

80/SA 6655 - 1393

UNIVERSITÄT AUGSBURG

Jahresbericht 1999



Universitätsbibliothek

- 9. Mai 2000

Augsburg

INSTITUT FÜR MATHEMATIK

Universitätsstraße 14
D-86135 Augsburg

Jahresbericht 1999

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	1
Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik	3
Lehrstuhl für Differentialgeometrie	11
Lehrstuhl für Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik	19
Lehrstuhl für Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research	33
Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis	47
Lehrstuhl für Analysis und Geometrie	55
Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen	61
Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie	67
Lehrstuhl für Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse	75
Kolloquiums- und Gastvorträge	83
Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“	89
Betriebspraktikum	91



Institut für Mathematik
der Universität Augsburg

Geschäftsführende Direktorin

Hausadresse:

Universitätsstraße 14

D-86159 Augsburg

Telefon (0821) 598-2492

Telefax (0821) 598-2300

E-Mail Lisa.Hefendehl-Hebeker@Math.Uni-Augsburg.De

Briefadresse: Universität Augsburg, D-86135 Augsburg

Augsburg, im April 2000 HH/St

Vorwort zum Jahresbericht 1999

Unsere Kultur verfügt über Wissensbestände, die unterschiedliche, nicht wechselseitig ersetzbare Weisen des Weltverstehens erschließen. Diese äußern sich im ästhetischen Ausdruck, in der historischen Rekonstruktion, der gesellschaftlichen Analyse, der philosophischen Sinnzuschreibung, der naturwissenschaftlichen Erkenntnisbildung, der technischen Gestaltung und dem mathematischen Denken.

Mathematik ist eine Kultur des Denkens, die Zusammenhänge nach Zahl und Form zu erfassen versucht. Dabei spielen Vollzüge wie Abstrahieren, Idealisieren, Präzisieren, Strukturieren, Formalisieren und Deduzieren eine wesentliche Rolle. Ein besonderes Anliegen der Mathematik besteht darin, das Formale in Denkhandlungen herauszuarbeiten und damit mehr Transparenz und Einsicht in Zusammenhänge zu schaffen. Mit ihrem in einer langen Tradition entwickelten beschreibenden und theoriebildenden Erschließungspotential hat die Mathematik einen hohen Anteil an unserer naturwissenschaftlich-technisch geprägten Zivilisation.

Dieser Anteil spiegelt sich auch in der Vielfalt der im Institut für Mathematik der Universität Augsburg vertretenen Arbeitsgebiete. Die anliegende Dokumentation belegt wie in den Vorjahren eine diesbezügliche rege Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Dazu gehören auch vielfältige Aktivitäten in der internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit und im interdisziplinären Dialog.

Allen, die unser Institut in seinen Aktivitäten in Lehre und Forschung unterstützt haben, sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt.

Lisa Hefendehl-Hebeker

Prof. Dr. Lisa Hefendehl-Hebeker

(Geschäftsführende Direktorin)

Prof. Dr. Lisa Hefendehl-Hebeker

Telefon: (+49 821) 598 - 24 92
Telefax: (+49 821) 598 - 22 78

Internet:
Lisa.Hefendehl-Hebeker@Math.Uni-Augsburg.DE
<http://www.math.uni-augsburg.de/dida>

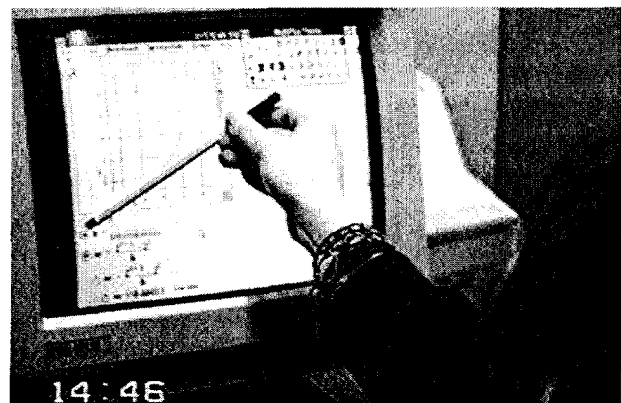
Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Die Fachdidaktik dient der Erschließung von Gegenständen der Fachwissenschaft für Erziehungs- und Bildungsaufgaben. Sie hat eine Mittlerfunktion zwischen dem Fach, den Erziehungswissenschaften und der Schulpraxis. Deshalb sind fachdidaktische Studien und Unterrichtspraktika für alle Lehramtsstudiengänge verbindlich vorgesehen.

Die Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik hat ihren gegenwärtigen *Forschungsschwerpunkt* in der Untersuchung von mathematischen Lehr- und Lernprozessen. Dies geschieht vor allem über die Konzeption, Durchführung und Auswertung von Unterrichtsversuchen. Darüberhinaus werden auch klinische Untersuchungsmethoden (Beobachtung von Kleingruppen, Einzelinterviews) herangezogen. Ziel dieser Studien ist die Gestaltung eines Fachunterrichts, der für Schülerinnen und Schüler zugleich klar und offen, haltgebend und herausfordernd ist und die neuen Medien in sinnvoller Weise integriert.

Spezielle *Forschungs- und Entwicklungsprojekte* sind:

- Rechenschwäche bei Grundschulkindern
- Geometrie und Sachrechnen in der Grund- und Hauptschule
- Zahlverständnis und algebraisches Denken
- Kategorien mathematischer Wissensbildung
- Computereinsatz im Mathematikunterricht:
dynamische Geometriesoftware und interaktive
Computeralgebrasysteme



Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Doris Brückner (Sekret.)
- Akad. Dir. Dr. Walter Fuchs
- Dr. Reinhard Hölzl
- Priv.-Doz. Dr. Peter Kirsche

Staatsexamensarbeiten

Bachmann Bettina: „Rechenschwäche - Diagnose und Therapie“

Betreuer: Dr. Kirsche

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, das Problem der Rechenschwäche zu beschreiben, mögliche Ursachen aufzudecken und im Rahmen einer Fallstudie Maßnahmen zur Behebung typischer Fehler zu erproben.

Geißler Rainer: „Astronomische Einzelprobleme in elementar-geometrischer Darstellung“

Betreuer: Prof. Hefendehl-Hebeker, Dr. Hölzl

Die Arbeit steht unter der Zielsetzung, Materialien für einen anwendungsorientierten und fächerübergreifenden Unterricht bereitzustellen. Sie behandelt Bewegungs- und Ortsbestimmungsprobleme auf der Himmelskugel und damit zusammenhängende Fragen der Zeitmessung.

Hausknecht Christina: „Beyond Bavaria - Die Mathematik im englischen Schulwesen“

Betreuer: Prof. Hefendehl-Hebeker, Dr. Hölzl

Die Arbeit gibt einen Einblick in die Struktur des englischen Schulsystems. Die curriculare Situation wird anhand des Schulfaches Mathematik eingehend beschrieben und bildet den Hintergrund für eine exemplarische Diskussion von Charakteristika des englischen Mathematikunterrichts. Zu diesem Zweck verbrachte die Autorin aus eigener Initiative zwei mehrwöchige Aufenthalte an einer secondary school, an der sie auch Videoaufnahmen von Unterrichtsstunden machte und für die vorliegende Arbeit auswertete.

Kaiser Peter: „Arithmetisches Argumentieren und algebraisches Denken in der Realschule“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Der Übergang vom arithmetischen Argumentieren zum algebraischen Denken ist ein didaktisch noch unbefriedigend gelöstes Problem. Die Arbeit macht hierzu eine Bestandsaufnahme in Bezug auf den Mathematikunterricht der Realschule.

Müller Stefan: „Vorschläge zur computergestützten Behandlung von Schwingungen und Wellen im Mathematikunterricht des Gymnasiums“

Betreuer: Prof. Hefendehl-Hebeker, Dr. vom Hofe

Die Arbeit befasst sich mit den Möglichkeiten des Computereinsatzes für die Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme im Mathematikunterricht. Zunächst werden Vorschläge für eine Unterrichtssequenz zur mathematischen Behandlung von Schwingungs- und Wellenphänomenen entwickelt. Die anschließenden empirischen Untersuchungen computergestützter mathematischer Lernprozesse bilden den Kernteil der Arbeit.

Staiger Frank: „Epistemologische Analyse der Gleichungslehre“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Die Gleichungslehre ist ein klassisches Thema der Schulmathematik, das als Teil der Algebra vielen Schülerinnen und Schülern die für diese Disziplin typischen Schwierigkeiten bereitet. Dazu macht die vorliegende Arbeit eine Bestandsaufnahme, indem sie die Gleichungslehre unter verschiedenen Aspekten diskutiert: historisch-genetisch, fachlich-epistemologisch, unterrichtsmethodisch und lernpsychologisch.

Strauß Matthias: „Inhalte und kognitive Werkzeuge der Schulalgebra“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

In der Einführung der algebraischen Formelsprache im Mathematikunterricht liegt eine besondere didaktische Herausforderung. Alltagserfahrungen und empirische Studien zeigen, dass die damit verbundenen Probleme noch unbefriedigend gelöst sind. Die vorliegende Arbeit erstellt eine umfassende Analyse zur Schulalgebra, die wissenschaftshistorische, fachliche und lernpsychologische Aspekte miteinander verbindet, um die Bedeutung der algebraischen Formelsprache, die zu ihrem Erwerb benötigten kognitiven Werkzeuge und die damit verbundenen Lernschwierigkeiten heraus zu stellen.

Tradt Stefan: „Modellbildung in der Stochastik“

Betreuerin: Prof. Hefendehl-Hebeker

Die Stochastik eignet sich in besonderem Maße, Schülerinnen und Schülern Aspekte der mathematischen Modellbildung nahe zu bringen. Der Autor erläutert diese Zusammenhänge aus fachlich-epistemologischer Sicht, indem er die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie unter dem Aspekt der Modellbildung darstellt. Der zweite Teil der Arbeit geht auf das Problem der intuitiven Fehlvorstellungen in der Stochastik ein und erarbeitet Simulationsprogramme zum Abbau solcher Fehlvorstellungen.

Habilitationen

Dr. Rudolf vom Hofe am 23.06.99

*Computergestützte Lernumgebungen im Analysisunterricht -
Fallstudien und Analysen.*

Gutachter: L. Hefendehl-Hebeker, Augsburg; M. Niss, Roskilde; H. Scheid, Wuppertal; H.-J. Vollrath, Würzburg.

Die dynamische Entwicklung moderner Technologien drängt danach, den Computer sinnvoll in den Mathematikunterricht einzubeziehen. Die Reichweite verfügbarer Software stellt zugleich traditionelle Inhalte des Mathematikunterrichts in Frage, vor allem solche, die auf den Erwerb von Routinen und schematischen Anwendungsverfahren ausgelegt sind. Das betrifft auch die klassische Kurvendiskussion im Analysisunterricht, deren kalkülhafte Anteile vollständig von Computeralgebra-Systemen übernommen werden können. Diese Entwicklung stellt den Analysisunterricht der gymnasialen Oberstufe neu zur Disposition.

Nun haben aber die Unterrichtsreformen der 70er Jahre unübersehbar gezeigt, dass eine Revision der Stoffe und Medien allein noch keine Effizienzsteigerung des Unterrichts bewirkt. Vielmehr hat die Reaktion auf die enttäuschten Erwartungen der New Math - Bewegung Entwicklungen in der Lehr-Lernforschung hervorgerufen, die den Blick für die Komplexität des Unterrichtsgeschehens geöffnet und manche didaktische Illusion enttarnt haben. Dabei ist deutlich geworden, dass weder die Interaktion in einer Lerngruppe noch der Wissensbildungsprozess eines einzelnen Individuums durch kleinschrittige Unterrichtsmaßnahmen verlässlich gesteuert werden kann.

Überlegungen zum Computereinsatz im Analysisunterricht müssen daher neben der inhaltlichen und der mediendidaktischen Dimension die Frage der Unterrichtsmoderation grundsätzlich mit bedenken. Dieser Aufgabe hat sich Herr vom Hofe im Rahmen seines Habilitationsprojektes konsequent gestellt und einen Analysis-Grundkurs der Jahrgangsstufe 12 gestaltet, durchgeführt, videodokumentiert und mit Methoden der qualitativen Unterrichtsanalyse ausgewertet. Die konzeptionelle Leitidee ist die des entdeckenden Lernens mit integriertem Computereinsatz, der inhaltliche Schwerpunkt die Behandlung von exponentiellen Wachstums- und Zerfallsprozessen.

In einer zusammenfassenden Betrachtung der Ergebnisse werden die beiden Forschungsfelder der Arbeit je für sich erörtert.

- Die *unterrichtskonzeptionelle Komponente* mit dem Anliegen einer Gestaltung und Erprobung offener Lernumgebungen mit integriertem Computereinsatz gelangt zu einem Plädoyer für Lernsituationen, die sich durch inhaltliche Reichhaltigkeit und methodische Offenheit auszeichnen, wobei eingeräumt wird, dass die Gestaltung solcher Lernumgebungen eine ausgesprochen aufwendige und anspruchsvolle Tätigkeit ist. Die Rolle des Computers wird dabei differenziert beurteilt. Demnach bieten computergestützte Lernumgebungen reichhaltige Möglichkeiten, solche offenen Lernsituationen zu initiieren und dabei Bildungsziele eines aktiv-entdeckenden und genetischen Lernens umzusetzen. Da der Computer jedoch die Kraft der produktiven Vorstellung zwar anregen, aber nicht ersetzen kann, muss er behutsam und reflektiert verwendet werden. Insbesondere birgt ein zu früher Einsatz die Gefahr, dass rechnerischer Schematismus, von dem der Computer gerade entlasten soll, durch einen neuen Schematismus systemtechnischer Natur ersetzt wird.
- Die *forschungsmethodische Komponente* mündet in ein Plädoyer für die Verbindung von inhaltlich orientierten Sachanalysen und deskriptiver Unterrichtsforschung, weil diese eine ganzheitliche Sicht auf mathematische Wissensbildungsprozesse in Unterrichtssituationen eröffnet. So entstehende Fallstudien können als grundlegendes Erkenntnismittel im Sinne eines theoriegeleiteten Praxisbezuges auch gewinnbringend in der Lehramtsausbildung eingesetzt werden.

Dr. R. Hölzl am 08.12.99

*Qualitative Unterrichtsstudien
zur Verwendung dynamischer Geometrie-Software*

Gutachter: L. Hefendehl-Hebeker, Augsburg; C. Laborde, Grenoble; H. Steinbring, Dortmund; H. Struve, Köln.

Die rasche Entwicklung moderner Technologien drängt danach, den Computer sinnvoll in den Mathematikunterricht einzubeziehen. Die Reichweite der verfügbaren Software lädt dazu ein, traditionelle Inhalte des Mathematikunterrichts zu erweitern. Zugleich haben die Unterrichtsreformen der 70er Jahre unübersehbar gezeigt, dass eine Revision der Stoffe und Medien allein noch keine Effizienzsteigerung des Unterrichts bewirkt. Vielmehr haben neue, konstruktivistischen Grundpositionen verpflichtete Erkenntnisse zum Lehren und Lernen von Mathematik den Blick für die Komplexität des Unterrichtsgeschehens geöffnet und die unterrichtsmethodische Notwendigkeit einer geeigneten Balance zwischen orientierenden Vorgaben und Freiräumen zum Lernen auf eigenen Wegen bewusst gemacht.

Auf dieser Grundlage zielt die vorliegende Untersuchung auf eine empirisch gestützte Bedingungsanalyse für einen Geometrieunterricht, der

- auf systematische geometrische Wissensbildung ausgerichtet ist
- und dabei den Computer, speziell ausgestattet mit dynamischer Geometrie-Software (DGS), als festen Bestandteil des Lehr- und Lernarrangements nutzt.

Den Kern der Untersuchung bilden zwei empirische Unterrichtsprojekte zum Geometrielernten mit dem Computer, die von Herrn Hölzl konzipiert, durchgeführt und ausgewertet wurden. Die übrigen Teile der Arbeit dienen der vorbereitenden Hinführung und der abschließenden Bewertung.

Die Befunde der interpretativ ausgewerteten Fallstudien lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. *Zur fachlich-epistemologischen Dimension:* Die dynamische Zeichenblatt-Geometrie etabliert im Vermittlungsprozess eine neue Darstellungsebene, die sich wegen der zugrundeliegenden Programmarchitektur in mancher Hinsicht von der klassischen Zeichenblattgeometrie unterscheidet. Z. B. ist ein optisch vorhandener Schnittpunkt zweier Geraden für das Programm erst vorhanden, wenn er als solcher deklariert wurde. Die speziellen Werkzeuge der DGS können nur dann effizient eingesetzt werden, wenn ein entsprechendes Verständnis ihrer Wirkungsweisen und eine zugehörige Fragehaltung ausgebildet ist.
2. *Zur lern- und kognitionspsychologischen Dimension:* Insofern erhöht der Einbezug einer DGS in den Geometrieunterricht zunächst einmal die Komplexität, weil sie eine doppelte Beanspruchung durch Software und Inhalt erzeugt. Erst nach der Ausbildung der notwendigen Geläufigkeit sowohl in der sicheren Handhabung der Software wie auch der erforderlichen inhaltsbezogenen Sichtweisen kann die Software die geistige Tätigkeit entlasten und die Hypothesenbildung unterstützen. Hilfreich ist dabei das „wertneutrale“ Verhalten des Computers: sich einstellende Lösungsideen können jederzeit umgesetzt und getestet werden, ohne dass dafür sofort Zensuren erteilt würden. Insofern unterstützt der Computer das eigenständige Knüpfen eines Wissensnetzes, wenn eine gut organisierte Lernumgebung etwa in Form angeleiteter Partnerarbeit hierfür einen günstigen Rahmen schafft.
3. *Zur unterrichtsmethodischen Dimension:* Die erhöhte Komplexität in fachlich-epistemologischer Hinsicht erhöht entsprechend die Anforderungen an die Moderation durch die Lehrkraft. Hier liefert die Untersuchung einerseits überzeugende und anregende Ansätze für die inhaltliche Vorbereitung eines computergestützten Unterrichts und die Organisation selbstgesteuerter Arbeitsphasen, dokumentiert aber auch die Gefahren der Überformung durch die Interaktionsmuster des klassischen fragend-entwickelnden Mathematikunterrichts.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Lisa Hefendehl-Hebeker

ETH Zürich (05. – 30.03. und 13. – 25.09.99)

Vorträge / Reisen

Lisa Hefendehl-Hebeker

Universität München (26.01.99)

Vortrag: „Aspekte einer veränderten Kultur des Mathematikunterrichts“

Universität-Gesamthochschule Essen (01.02.99)

Vortrag: „Aspekte eines didaktisch sensiblen Mathematikverständnisses“

Wildbad Kreuth (18.-19.03.99)

Akademie für Politik und Zeitgeschichte, Hanns Seidel Stiftung eV
Expertengespräch „Lehrerbildung für die Zukunft“

33. Tagung für Didaktik der Mathematik, Bern (01. - 05.03.99)

Vortrag: „Das Entdeckungspotential gedanklichen Ordners - Beispiele aus dem Arithmetikunterricht“

Katholische Akademie Schwerte (12. - 15.05.99)

Mitgestaltung einer Fachschaftstagung Mathematik des Cusanuswerkes

Universität Erlangen (17.06.99)

Vortrag: „Gese und Struktur mathematischen Wissens als Leitlinie für den Unterricht“

Universität Jena (09. - 11.07.99)

Interdisziplinäres Symposium „Kreatives Denken und Innovationen in mathematischen Wissenschaften“.

Vortrag: „Anstöße geben und reifen lassen - zur Organisation kreativitätsfördernder Lernumgebungen im Mathematikunterricht.“

Universität Graz (24.09.99)

Lehrerfortbildungstag des 7. Österreichischen Mathematikertreffens

Vortrag: „Gese und Struktur mathematischen Wissens als Leitlinie für den Unterricht“

Reinhard Hölzl

33. Tagung für Didaktik der Mathematik, Bern (01. - 5.03.99)

Vortrag: „Qualitative Unterrichtsstudien zur Verwendung dynamischer Geometrie-Software“

Tagung „Theorieansätze in der Mathematikdidaktik“ (29.05.99)

Haus Maria in der Aue, Wermelskirchen bei Köln

Vortrag: „Kognitive und epistemologische Aspekte computermediatisierter Geometrie“

Universität Saarbrücken (07.12.99)

Vortrag: „Verwendungsweisen von dynamischer Geometrie-Software“

Technische Universität Darmstadt (15.12.99)

Vortrag: „Unterrichtsstudien zur *dynamischen Geometrie*“

Peter Kirsche

33. Tagung für Didaktik der Mathematik, Bern (01. - 05.03.99)

Veröffentlichungen

Lisa Hefendehl-Hebeker

Elemente einer veränderten Kultur des Mathematikunterrichts.

In: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.): Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Stuttgart 1999, 33 - 46.

Das Entdeckungspotential gedanklichen Ordners - Beispiele aus dem Arithmetikunterricht.

Der Mathematikunterricht 45 (1999), Heft 5, 5 - 16.

Erleben, wie arithmetisches Wissen entsteht.

In: C. Selter, G. Walther (Hrsg.): Mathematikdidaktik als Design Science. Festschrift für Erich Christian Wittmann. Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf 1999, 105 - 111.

Perspektiven für einen künftigen Mathematikunterricht.

Bericht über einen interdisziplinären Workshop. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 31 (1999), H.4, 133-137.

Anstöße geben und reifen lassen - zur Organisation kreativitätsfördernder Lernumgebungen im Mathematikunterricht.

In: B. Zimmermann u. a. (Hrsg.): Kreatives Denken und Innovationen in mathematischen Wissenschaften. Tagungsband zum interdisziplinären Symposium an der Friedrich-Schiller-Universität Jena 1999, 63 - 74.

Reinhard Hölzl

Qualitative Unterrichtsstudien zur Verwendung dynamischer Geometrie-Software.

Habilitationsschrift, Augsburg: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Augsburg

Aspekte des heuristischen Einsatzes von Dynamischer Geometriesoftware:

In: Der Mathematikunterricht 45 (1), 52 - 60.

Bericht über qualitative Unterrichtsstudien zur Verwendung dynamischer Geometrie-Software.

In: Neubrand, M. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht Hildesheim: Franzbecker, 241 - 244.

Rudolf vom Hofe

Explorativer Umgang mit Funktionen - Interaktion und Kommunikation in selbstorganisierten Arbeitsphasen.

Journal für Mathematik-Didaktik 20 (1999), Heft 2/3, 186 - 221.

Computergestützte Lernumgebungen im Analysisunterricht - Fallstudien und Analysen.

Habilitationsschrift, Augsburg: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Augsburg.

Gäste

29.11. - 22.12.99

Christof Weber, Basel

Herausgabe von Zeitschriften

Lisa Hefendehl-Hebeker

- Mathematische Semesterberichte

Peter Kirsche

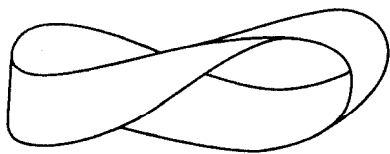
- SLM – Verlag Franzbecker Hildesheim

Organisation von Tagungen

Peter Kirsche

- Herbsttagung des Arbeitskreises Geometrie der GdM (01. - 03.10.99)
Ottmaring, Organisation der Tagung

Differentialgeometrie



Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D - 86135 Augsburg

Prof. Dr. Ernst Heintze
Prof. Dr. Jost-Hinrich Eschenburg
Priv.-Doz. Dr. Jens Heber

Telefon: (+49 821) 598 - 2238
Telefon: (+49 821) 598 - 2208
Telefon: (+49 821) 598 - 2226
Telefax: (+49 821) 598 - 2200

Internet:

Ernst.Heintze@Math.Uni-Augsburg.DE
Jost-Hinrich.Eschenburg@Math.Uni-Augsburg.DE
Jens.Heber@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/diff/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Die Differentialgeometrie liegt im Schnittpunkt zwischen Analysis, Geometrie und Topologie und untersucht unter starker Benutzung analytischer Methoden geometrische Fragestellungen. Studiert werden daher in erster Linie „glatte“ (und damit der Analysis zugängliche) Objekte wie die Oberfläche glatter Körper im Raum, ihre höher dimensional Analoga und deren abstrakte Verallgemeinerungen, die differenzierbaren Mannigfaltigkeiten. Zwei ihrer zentralen Begriffe sind Krümmung und Geodätische, d.h. Kurven, die die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten realisieren. Obwohl die Differentialgeometrie zu den klassischen Gebieten der Mathematik gehört (die Bernoullis, Euler, Gauß und Weyl zählen zu ihren Begründern) ist sie heute aktueller denn je. Die von ihr entwickelten Begriffe und Methoden finden neben den fundamentalen Anwendungen in der Physik (Hamiltonsche Mechanik, Relativitätstheorie, Eichfeldtheorien) zunehmend Eingang in andere Gebiete der Mathematik bis hin zur Optimierung und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Zu den in Augsburg z.Z. untersuchten Themen gehören insbesondere:

- Riemannsche Mannigfaltigkeiten und Untermannigfaltigkeiten mit hoher Symmetrie
- Einsteinmannigfaltigkeiten
- Unendlich dimensionale Differentialgeometrie

Mitarbeiter

- Christine Fischer (Sekret.)
- Bergmann Isabel (Stipendiatin zur Förderung des wissenschaftl. und künstl. Nachwuchses)
- Böhm Christoph (Graduiertenkolleg)
- Brück Martina (Wiss. Assistentin)
- Heber Jens, Priv. Doz. Dr. (Wiss. OAssistent)
- Christ Ulrich (Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes)
- Groß Christian, Dr. (Graduiertenkolleg)

- Kollross Andreas, Dr. (Wiss. Assistent)
- Mare Liviu, Dr. (Stipendiat)
- Molina Bernardo, Dr. (Stipendiat des DAAD)

Diplomarbeiten

Oliver Groß: „Der Satz von Sussmann und unendlichdimensionale Distributionen“

Betreuer: Prof. E. Heintze

Eine Distribution auf einer Mannigfaltigkeit M ordnet jedem Punkt $p \in M$ einen linearen Unterraum des Tangentialraums zu, und zwar so, daß diese Unterräume lokal als der Spann von C^∞ -Vektorfeldern beschrieben werden können. Ist die Dimension der Distribution konstant, so gibt der klassische Satz von Frobenius ein notwendiges und hinreichendes Kriterium für ihre Integrabilität an. Im allgemeinen kann die Dimension aber variieren. Der Satz von Chow gibt eine Bedingung dafür an, daß man von einem festen Punkt aus alle anderen Punkte auf Kurven erreichen kann, die tangential an die Distribution sind. Der Satz von Sussmann verallgemeinert beide Sätze, indem er für beliebige Distributionen einerseits die Menge der erreichbaren Punkte beschreibt und andererseits eine notwendige und hinreichende Bedingung für ihre Integrabilität angibt.

Während die Sätze von Frobenius und Chow auf unendlich dimensionale Hilbertmannigfaltigkeiten übertragen worden sind, ist das für den Satz von Sussmann bisher nicht der Fall. Ziel der Diplomarbeit war es, die Probleme und Schwierigkeiten aufzuzeigen, die einer Erweiterung des Satzes von Sussmann auf den unendlich dimensional Fall entgegenstehen.

Adriana Sluha: „Beispiele und Gegenbeispiele in abstrakten Räumen“

Betreuer: Prof. Eschenburg gemeinsam mit Prof. Aulbach

Diese Diplomarbeit entstand aus einer Arbeit der Autorin, die von der Universität Timisoara (Temeschburg) in Rumänien bereits als Diplomarbeit akzeptiert worden war. Zur Neuvorlage am Institut für Mathematik der Universität Augsburg wurde sie überarbeitet und um ein Kapitel erweitert. Eine Reihe interessanter Fragen aus der elementaren Topologie und Analysis werden durch diese Beispiele beantwortet: Können die Trennungseigenschaften "regulär" und "normal" auseinanderfallen? Gibt es Räume, die überdeckungskompakt, aber nicht folgenkompakt sind? Bestimmt der Konvergenzbegriff bereits die Topologie? Kann eine Folge von ineinandergeschachtelten abgeschlossenen Mengen in einem vollständigen Metrischen Raum leeren Schnitt haben? Kommt die Topologie der punktweisen Konvergenz auf einem Raum stetiger Funktionen von einer Metrik her? Ist Stetigkeit dasselbe wie Konvergenz der Bilder konvergenter Folgen? Gibt es Funktionenfolgen, die bezüglich einer L^p -Norm, aber nicht fast überall konvergieren? Das letzte Kapitel diskutiert eine Frage zu den Grundlagen der algebraischen Topologie: Lassen sich die Simplizes, die bei der Definition der Homologie verwendet werden, durch Würfel ersetzen? Wieviel von der üblichen Theorie muss dazu geändert werden?

Staatsexamensarbeit

Andreas Amberger: „Die ebenen periodischen Muster“

Betreuer: Prof. Eschenburg

In dieser Arbeit geht es um die Bestimmung der Symmetriegruppen von zweifach periodischen ebenen Mustern (Wandmustergruppen). Dieses klassische Gebiet der Geometrie steht in enger Verbindung zur Darstellenden Kunst; solche Muster wurden seit Jahrtausenden verwendet und finden besonders in der

islamischen Kunst ihren höchsten Ausdruck. Die Arbeit von Herrn Amberger verbindet beide Aspekte, wobei der mathematische naturgemäß im Vordergrund steht. Eine Klassifikation aller Wandmustergruppen (bis auf Konjugation in der Gruppe der euklidischen Kongruenzabbildungen) wurde erst 1891 erzielt. Die in der Literatur gegebenen Beweise für die Vollständigkeit der Klassifikation sind jedoch nicht überall befriedigend, deshalb ist Herr Amberger in wichtigen Details eigene Wege gegangen. Jedem doppelperiodischen ebenen Muster liegt ein Gitter in der Ebene zugrunde, das von den Muster-erhaltenenden Translationen erzeugt wird. Im ersten Schritt klassifiziert der Autor daher alle Gitter und ihre Symmetrien. Die Symmetrien des Musters lassen das zugehörige Gitter allerdings nicht invariant; man muss es daher im zweiten Schritt um die Drehzentren aller möglichen Gitterdrehungen erweitern. Diese größere Punktmenge, die allein aus der Kenntnis des Gitters zu bestimmen ist, wird von der Wandmustergruppe invariant gelassen. So werden die 17 möglichen Wandmustergruppe explizit bestimmt und ein Algorithmus entwickelt, mit dem für jedes vorgelegte Beispiel die zugehörige Gruppe leicht erkannt werden kann. Herr Amberger hat für alle Gruppen Beispiele aus der europäischen und islamischen Kunst gesammelt, die in einem zweiten Abschnitt der Arbeit vorgestellt und diskutiert werden. Es liegt damit eine sehr gründliche und auch ästhetischen Ansprüchen genügende Untersuchung zu den periodischen Mustern vor, die veröffentlicht werden soll.

Dissertation

Isabel Bergmann: „Polar Actions“

Betreuer: Prof. Dr. E. Heintze

Polare Aktionen einer kompakten Liegruppe auf einer Riemannschen Mannigfaltigkeit sind dadurch gekennzeichnet, daß es eine Untermannigfaltigkeit gibt, die jede Bahn trifft, und zwar stets senkrecht. Eines der einfachsten Beispiele ist die Standardoperation der orthogonalen Gruppe auf dem \mathbb{R}^n .

Die Bedingung der Polarität ist allerdings sehr einschneidend und führt stets auf besonders ausgezeichnete Geometrien. So sind z.B. die Hauptbahnen polarer Aktionen *isoparametrische* Untermannigfaltigkeiten, also Untermannigfaltigkeiten mit einer besonders schönen und einfachen Geometrie. Im linearen Fall hat Dadok 1985 die *irreduziblen* polaren Darstellungen klassifiziert und gezeigt, daß sie die gleichen Bahnen haben wie die Isotropiedarstellungen kompakter symmetrischer Räume und damit im Wesentlichen in 1:1 Beziehung zu den symmetrischen Räumen stehen.

Frau Bergmann löst in der vorgelegten Dissertation zwei Probleme. Zum einen bringt sie die Untersuchungen von Dadok dadurch zum Abschluß, daß sie auch die *reduziblen* polaren Darstellungen klassifiziert. Zum anderen zeigt sie, daß jede polare Aktion auf einem kompakten symmetrischen Raum G/K vom Rang mindestens zwei, die einen Fixpunkt hat, die gleichen Bahnen hat wie die Isotropieaktion, also wie die Aktion von K auf G/K . Insbesondere ist eine solche Aktion *hyperpolar*, d.h. polar mit *flachen* Schnitten. Das ist insbesondere deshalb interessant, da die Frage ob es überhaupt polare Aktionen auf symmetrischen Räumen vom Rang größer oder gleich 2 gibt, die nicht hyperpolar sind, bisher ungelöst ist.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Jost-Hinrich Eschenburg

Universität Oslo (13 - 17.10.99)

Ernst Heintze

National Center for Theoretic Sciences (NCTS), Hsinchu, Taiwan (22.02. - 17.03.99)

Vorträge / Reisen

Christoph Böhm

Seminar „Progress in Riemannian Geometry“ in Sion (19. - 23.07.99)

Ulrich Christ

Seminar „Progress in Riemannian Geometry“ in Sion (19. - 23.07.99)

Jost-Hinrich Eschenburg

Workshop „Differentialgeometrie“ an der Universität Bonn (08.01.99)

„Research in Pairs“ in Oberwolfach (18. - 24.04.99)

Basel (05.05.99)

Vortrag: „Die Gleichung 5. Grades: Kann man Mathematik verstehen?“

Vorstellung der Mathematik-Studiengänge am Rudolph-Diesel-Gymnasium Augsburg (11.10.99)

Universität Oslo (13.10. - 17.10.99)

Vortrag: „Kähler Submanifolds“

Christian Groß

Workshop „Darstellungstheorie und Kausalität“ in Darmstadt (07./08.10.99)

Vortrag: „Involutionen auf affinen Kac-Moody-Algebren“

Ernst Heintze

Workshop „Differentialgeometrie“, Universität Bonn (08.01.99)

National Center for Theoretic Sciences (NCTS), Hsinchu, Taiwan (03. und 10.03.99)

Vortrag: „Isoparametric submanifolds and compact Lie groups“

National University of Taiwan, Taipei, Taiwan (08.03.99)

Vortrag: „Infinite dimensional submanifolds and Kac-Moody algebras“

Conference on Geometry and Analysis, Tsing Hua University, Taiwan (13.03.99)

Vortrag: „A Chevalley-type restriction theorem for isoparametric submanifolds“

Tagung „Differentialgeometrie im Großen“ in Oberwolfach (06.06. - 12.06.99)

Vortrag: „Infinite dimensional symmetric spaces and Kac-Moody algebras“

Seminar „Progress in Riemannian Geometry“ in Sion (19. - 23.07.99)

Tagung „Group Actions and Curvature“ in Oberwolfach (15. - 21.08.99)

Vortrag: „Infinite dimensional isoparametric submanifolds and homogeneity“

Andreas Kollross

Tagung „Differentialgeometrie im Großen“ in Oberwolfach (06.06. - 12.06.99)

Vortrag: „Hyperpolare Aktionen auf symmetrischen Räumen“

Veröffentlichungen

Martina Brück

Equifocal families in symmetric spaces of compact type

J. reine und angew. Mathematik **515** (1999), 73 – 95.

Jost-Hinrich Eschenburg

On the classification of polar representations

mit E. Heintze

Math. Z. **232** (3), 391 - 398 (1999).

Polar representations and symmetric spaces

mit E. Heintze

J. reine angew. Mathematik **507** (1999), 93 – 106.

Ernst Heintze

On the classification of polar representations

mit J.-H. Eschenburg

Math. Z. **232** (3), 391 - 398 (1999).

Polar representations and symmetric spaces

mit J.-H. Eschenburg

J. reine angew. Mathematik **507** (1999), 93 – 106.

Reports

Liviu Mare

Cohomology of isoparametric hypersurfaces in Hilbert space

To appear in Geometriae Dedicata, 23 S.

Gäste

14. - 23.06.99

Prof. **P. Eberlein**, Chapel Hill, USA

25.06.99

Dr. **G. Weingart**, Universität Bonn

06.07.99	Prof. F. Hirzebruch , MPI Bonn
07.07.99	Dr. L. Schwachhöfer , MPI Leipzig
07.07.99	Professor A. Nabutovsky , Toronto
07.07.99	Professor V. Schroeder , Zürich
08.07.99	Dr. W. Tuschmann , MPI Leipzig
08.07.99	Dr. A. Petrunin , MPI Leipzig
08.07.99	Professor U. Abresch , Bochum
08.07.99	Professor G. Knieper , Bochum
08.07.99	Dr. S. Klaus , Mainz
09.07.99	Professor L. Berard-Bergery , Nancy
09.07.99	Professor E. Kuwert , Freiburg
09.07.99	Dr. N. Katz , Bonn
13.07.99	Professor U. Hamenstädt , Bonn
13.07.99	Professor Th. Bartsch , Gießen
13.07.99	Professor G. Thorbergsson , Köln
14.07.99	Professor M. Schwarz , Leipzig/Chicago
14.07.99	Professor H. Geiges , Leiden
14.07.99	Professor B. Leeb , Tübingen
15.07.99	Professor J. Jost , MPI Leipzig

- 15.07.99
Professor **C. Bär**, Freiburg
- 15.07.99
Professor **U. Bunke**, Göttingen
- 15.07.99
Dr. **U. Semmelmann**, München
- 15.07.99
Privatdozent Dr. **M. Rost**, Regensburg
22. - 31.08.99
Professor **C. Olmos**, University Cordoba, Argentinien
- 14.09.99
Professor **M. Tanaka**, University of Tokyo, Japan
08. - 11.11.99
Professor **Matthias Schwarz**, MPI Leipzig
24. - 26.11.99
Professor Dr. **V. Marenich**, Campinas, Brasilien
02. - 03.12.99
Dr. **N. Peyerimhoff**, Universität Bochum
06. - 12.12.99
Dr. **F. Burstall**, University of Bath, England

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Jost-Hinrich Eschenburg

- DFG-Projekt „ k -Flach-Homogenität“
- ERASMUS ICP G - 1010
- Forschungsprojekt GMD-CNPq „Kähler-submanifolds“

Christian Groß

- DFG-Forschungsstipendium „Involutionen auf affinen Kac-Moody-Algebren“

Ernst Heintze

- DFG-Projekt „Isoparametrische Untermannigfaltigkeiten“

Herausgabe von Zeitschriften

Jost-Hinrich Eschenburg

- Geometriae Dedicata

Ernst Heintze

- Journal of Differential Geometry and its Applications
- Jahresberichte der Deutschen Mathematiker Vereinigung

Organisation von Tagungen

Jost-Hinrich Eschenburg, Ernst Heintze

- Fortbildungsveranstaltung: „Augsburger Tag der Mathematik für Lehrende an Gymnasien“ (20.01.99)
(zusammen mit Lisa Hefendehl-Hebeker und Friedrich Pukelsheim)
- „Augsburger Geometrietage“ (05. - 17.07.99)
(zusammen mit Joachim Lohkamp)
- Seminar in Sion: „Progress in Riemannian Geometry“ (19. - 23.07.99)
(zusammen mit Joachim Lohkamp)

Angewandte Analysis mit Schwerpunkt Numerische Mathematik

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg


Prof. Dr. Ronald H. W. Hoppe
Prof. Dr. Fritz Colonius

Telefon: (+49 821) 598 - 21 94
Telefon: (+49 821) 598 - 22 46
Telefax: (+49 821) 598 - 23 39

Internet:
Ronald.H.W.Hoppe@Math.Uni-Augsburg.DE
Fritz.Colonius@Math.Uni-Augsburg.DE
wwwhoppe.math.uni-augsburg.de/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Fritz Colonius

Die Mathematische Kontrolltheorie beschäftigt sich mit der Steuerung und Regelung von dynamischen Systemen. Ein Beispiel ist etwa ein Pendel, das in der instabilen senkrechten Position stabilisiert werden soll, oder ein Schiff, dessen Schaukelbewegungen bei Wellengang gedämpft werden sollen. Dabei werden Methoden und Konzepte aus der Theorie dynamischer Systeme, wie Lyapunov-Exponenten und Bifurkationstheorie, eingesetzt, um das Verhalten dieser Systeme zu verstehen. Begleitet werden die theoretischen Untersuchungen durch die Entwicklung von numerischen Verfahren und ihre Implementierung am Rechner.

Ronald H.W. Hoppe

- Effiziente iterative Löser für Gebietszerlegungsverfahren auf nichtkonformen Gittern
- Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder durch Gebietszerlegungsverfahren auf nichtkonformen Gittern (Mortar Kantenelemente)
- A posteriori Fehlerschätzer bei Kantenelementdiskretisierungen der Maxwellschen Gleichungen
- Numerische Lösung von Phasenfeldgleichungen vom Cahn-Hilliard Typ durch Finite Elemente und Spektral-Galerkin Verfahren
- Modellierung und Simulation der Herstellung neuer Schichtmaterialien (Bornitrid, Siliziumkarbid) für Mikrostrukturen mittels molekularer Dynamik
- Numerische Simulation elektrorheologischer Fluide
- Optimale Auslegung von Bauteilen der fluidischen Mechatronik
- Struktur- und Topologieoptimierung von Bauteilen der fluidischen Mechatronik
- Elektrothermomechanische Kopplungseffekte in Hochleistungsmodulen mit Gehäusung
- Modellierung und Simulation von Kontaktierungssystemen für mikrostrukturierte Bauteile
- Makromodellierung und numerische Simulation von mikrostrukturierten Systemen

Mitarbeiter

a) Prof.Dr. Fritz Colonius

- Dipl.-Math. T. Gayer
- Dipl.-Math. Stefan Grünvogel
- Dipl.-Math. Dietmar Szolnoki
- Dr. M. Spadini

b) Prof. Dr. Ronald H.W. Hoppe

- Ingrid Pfeilmaier
- Dr. Yuri Iliash
- Karl Loibl DEA
- Dr. George Mazourkevich
- Dipl.-Math. Eva Nash
- Dr. Svetozara Petrova
- Martin Schmied
- Dipl.-Phys. Dirk Schweitzer
- Dr. Barbara Wohlmuth
- Dipl.-Math. Konstanze Wulf (zum 30.10.99 ausgeschieden)

c) Prof. Dr. Willi Merz

Diplomarbeiten

Tobias Gayer: „Dynamik von Markoff-Ketten“

Betreuer: Prof. Colonius

In dieser Diplomarbeit werden dynamische Eigenschaften von Markov-Ketten in stetiger Zeit mit Hilfe des zugehörigen Frobenius-Perron-Operators und seines Spektrums studiert. Der Ausgangspunkt waren dabei Arbeiten von Dellnitz u.a., die auf diese Weise für deterministische Systeme das Langzeit-Verhalten, insbesondere mit Blick auf seine numerische Berechnung studieren. In der vorliegenden Arbeit wird systematisch die Theorie für Markov-Ketten entwickelt. Als Hauptergebnis wird der Zusammenhang zwischen den invarianten Maßen und den funktionalanalytischen Eigenschaften, nämlich dem Spektrum des Frobenius-Perron-Operators, geklärt. Dabei wird auch die Beziehung zwischen fast-invarianten Mengen und reellen Eigenwerten nahe 1 diskutiert.

Steffen Hüster: „Stochastische Algorithmen zur Optimierung der Auslegung einer technischen Anlage“

Betreuer: Prof. Hoppe

An natürlichen Evolutionsprozessen orientierte numerische Berechnungsverfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen haben unter der Bezeichnung „Genetische Algorithmen“ und Evolutionsstrategien“ in den vergangenen Jahren insbesondere im Bereich des optimalen Design und Layout technologischer Systeme zunehmend an Bedeutung gewonnen. Ein Grund dafür liegt darin, daß sich diese Methoden gerade bei hochdimensionalen und multikriteriellen Optimierungsaufgaben traditionellen Verfahren hinsichtlich Robustheit und Rechenzeit als überlegen erwiesen haben. Andererseits besteht aus mathematischer Sichtweise zweifelsohne noch ein erheblicher Nachholbedarf bezüglich der Bereitstellung einer fundierten mathematischen Analyse dieser Algorithmen.

Die vorliegende Diplomarbeit ist der Entwicklung und Implementation deterministischer und stochastischer Algorithmen unter besonderer Berücksichtigung evolutionärer Strategien im Zusammenhang mit

der optimalen Auslegung der Speisewasser-Vorwärmstrecke fossil befeuerter Kraftwerke sowie einem systematischen Vergleich der Berechnungsverfahren gewidmet. Die Aufgabenstellung entsprang einem konkreten industriellen Anwendungsproblem bei der Fa. Siemens AG, München, und wurde in enger Kooperation mit der zuständigen Abteilung ZT PP2 durchgeführt.

Helga Lugert: „Lineare Flüsse auf Grassmann-Bündeln“

Betreuer: Prof. Colonius

Mit Hilfe der Jordan-Zerlegung kann für lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten das Verhalten der induzierten Dynamik im projektiven Raum topologisch charakterisiert werden. Auch das Verhalten linearer Flüsse auf Vektorraumbündeln, die eine weitreichende Verallgemeinerung dieser Gleichungen darstellen und insbesondere bilineare Kontrollsysteme umfassen, kann analog durch die ketten-transitiven Komponenten des induzierten Systems, nun auf dem projektiven Bündel, charakterisiert werden. In der vorliegenden Arbeit wird dies für Grassmann-Bündel verallgemeinert. Dabei muß insbesondere das Sprungverhalten von mehreren Ketten „synchronisiert“ werden.

Ursula Paulus: „Floquettheorie für Differentiell-algebraische Gleichungen“

Betreuer: Prof. Colonius

Für lineare differentiell-algebraische Gleichungen wird zunächst ein Analogon der Floquet-Theorie entwickelt. Die Resultate beziehen sich auf differentiell-algebraischer Gleichungen vom Index 1. Dies sind Gleichungen, bei denen die beiden charakteristischen Unterräume (das sind der Nullraum und der Lösungsraum) nur den trivialen Schnitt haben. Das Hauptresultat für periodische Gleichungen ist eine Floquet-Darstellung der Fundamental-Matrix. Im Beweis wird entscheidend die Transformation auf Kronecker-Normalform verwendet. Als Folgerung ergibt sich insbesondere, dass periodische Gleichungen sich auf Kronecker-Normalform mit konstanten Matrizen transformieren lassen. Ebenso ergibt sich eine Charakterisierung der asymptotischen Stabilität mit Hilfe von Eigenwerten. Schließlich wird dies Resultat angewendet, um die Stabilität periodischer Lösungen nichtlinearer Gleichungen zu diskutieren.

Winfried Schindele: „Adaptive Finite-Elemente-Verfahren für Zwei- Phasen-Stefan-Probleme“

Betreuer: Prof. Hoppe

Das Zwei-Phasen Stefan Problem, das die zeitliche und räumliche Temperaturverteilung einer wärmeleitenden Substanz mit einem Phasenwechsel (Änderung des Aggregatzustandes) bei einer bestimmten Temperatur beschreibt, eignet sich besonders gut für die Anwendung adaptiver Verfahren, da die zeitlich veränderliche Phasenfront („freier Rand“) eine hohe Gitterauflösung verlangt und somit die Triangulation zeitlich wie örtlich entsprechend anzupassen ist.

Die Untersuchung und Implementation auf dem dualen Zugang basierender a posteriori Fehlerschätzer für Zwei-Phasen Stefan Probleme ist das Thema der vorgelegten Diplomarbeit.

Martin Schmied: „Eine Branch and Bound-Methode zur Soft-Decision Decodierung binärer systematischer Blockcodes“

Betreuer: Prof. Hoppe

Auf der Grundlage der digitalen Nachrichtenübertragung werden einige Methoden zur Soft-Decision Decodierung binärer systematischer Blockcodes vorgestellt. Bei diesen Methoden müssen alle zur Verfügung stehenden Codewörter zur Ermittlung eines kleinsten Fehlers getestet werden, wozu ein spezielles Branch and Bound Verfahren entwickelt, analysiert und implementiert wird. Numerische Ergebnisse illustrieren die Effizienz des Algorithmus in der Echtzeitanwendung.

Habilitation

Dr. Marián Slodicka: „Nonlinear degenerate parabolic problems solved by linearization“

14.07.1999

Erstgutachter: Prof. Hoppe

Sonstige Gutachter: Prof. Van Duijn (Delft, NL), Prof. Knabner (Erlangen), Prof. Jäger (Heidelberg)

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Ronald H.W. Hoppe

Department of Mathematics, University of Tokyo (30.10. - 04.11.1999)

Barbara Wohlmuth

Courant Institute, Forschungsaufenthalt New York University (23.08. - 24.09.1999)

Vorträge / Reisen

Fritz Colonius

Institut für Automatik, ETH Zürich (26. - 27.01.1999)

Vortrag: „Bifurcation for Parameter Dependent Perturbation Systems“

Workshop GAMM Fachausschuss Dynamik und Regelungstheorie, Kassel (01. - 02.03.1999)

Department of Mathematics, Iowa State University, Ames Iowa (USA) (04. - 11.03.1999)

Workshop Stability and Stabilization, Nonlinear Control Network, Universität Gent (14. - 16.03.1999)

Tagung Regelungstheorie, Oberwolfach (21. - 26.03.1999)

Advances in Mathematical Systems Theory, Borkum (19. - 23.04.1999)

EQUADIFF 99, Berlin (01. - 06.08.1999)

Vortrag: „Dynamical Aspects of Control Systems (Keynote speaker)“

Plenarkolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms Ergodentheorie, Analysis und effiziente Simulation Dynamischer Systeme, Berlin (08. - 10.08.1999)

First Nonlinear Control Network Pedagogical School, Athen, Griechenland (05. - 10.09.1999)

Vortrag: „An Invariance Radius for Control Systems“

Vortrag: „On the Global Dynamics of Control Systems“

Department of Mathematics, Iowa State University, Ames, Iowa (USA), (23. - 30.09.1999)

Workshop des GAMM Fachausschusses „Dynamik und Regelung“, TU Hannover (11.10.1999)

Workshop Moving Horizon Optimal Control, organisiert im DFG Schwerpunktprogramm Echtzeit-Optimierung, Rolduc (Niederlande) (23. - 25.11.1999)

Tobias Gayer

Konrad Zuse Zentrum Berlin (06. - 09.12.1999)

Stefan Grünvogel

Workshop „Advances in Mathematical Systems Theory“, Borkum (20. - 23.04.1999)

Equadiff 99, Berlin (01. - 04.08.1999)

Vortrag: „Bifurcation of Control Sets“

First Nonlinear Control Network Pedagogical School, Athen (06. - 10.09.1999)

Vortrag: „Bifurcation of Control Sets“

Graduiertenworkshop „Modellierung und Analyse“ beim Graduiertenkolleg „Angewandte Algorithmische Mathematik“ der TU München (18.10.1999)

Vortrag: „Verzweigung von Kontrollmengen“

Ronald H.W. Hoppe

Kolloquium am Max-Planck-Institut, Leipzig (26.01.1999)

DFG-Schwerpunkt; Begutachtung, Bonn (02. - 03.02.1999)

BMBF-Statusseminar, Siemens AG Universität Erlangen, Germany (17. - 19.02.1999)

Institute of Numer. Math. Vienna Techn. Univ., Vienna, Austria (05.03.1999)

Department of Math., Comenius Univ., Bratislava, Slovak Republic (07.03.1999)

Oberwolfach Conference „Fast Solvers for PDEs“, Oberwolfach (31.05. - 04.06.1999)

Evaluation Gauss-Minerva Center, Weizmann Inst.of Science, Rehovot, Israel (18. - 23.05.1999)

MAFELAP 1999, Brunel University, Uxbridge, England (22. - 25.06.1999)

Kolloquiumsvortrag, Seminar für Math., Chr.-Albrechts-Universität Kiel, Germany (28.06.1999)

Kooperation „Simulation rheoelektrischer Bauteile und Systeme“, Firma Schenck AG, Darmstadt (29.06.1999)

Int. Conf. SFB 438 and Colloquium on occasion of Prof. Hoffmann`s 60 th anniversary, Munich, SFB (30.06. - 02.07.1999)

ICIAM 99, Heriot-Watt University, Edinburgh, Scotland (05. - 09.07.1999)

ENUMATH 99, University of Jyväskylä, Finland (24. - 28.07.1999)

Workshop „Scientific Computing“, Kurt-Bösch-Stiftung, Sion, Switzerland (05. - 12.09.1999)

SFB - Begutachtung Darmstadt (13. - 14.09.1999)

International Conference on Multifield Problems, University of Stuttgart, Germany
(06. - 08.10.1999)

Symposium DFG-Schwerpunktprogramm „Halbleiterbauelemente hoher Leistung“ an der TU München (11. - 12.10.1999)

Fa. Schenck Pegasus GmbH, Darmstadt, Germany (20.10.1999)

12th Int. Conf. on Domain Decomposition Methods, Chiba University Chiba, Japan
(25. - 29.10.1999)

1st caesarium on. Smart Materials, center of advanced european studies and research (caesar), Bonn, Germany (17. - 19.11.1999)

Search Conference New Materials, Volkswagen-Foundation, Schloss Etelsen, Germany
(14. - 16.12.1999)

Yuri Iliash

Arbeitstreffen „Elektrothermomechanische Kopplungen“ (11.03.1999)

SION Workshop (05. - 12.09.1999)

Begutachtung FORTWIHR- Transferprojekte TU München (05.10.1999)

Symposium DFG-Schwerpunktprogramm Halbleiter Bauelemente hoher Leistung, TU München
(11. - 12.10.1999)

George Mazourkevitch

BMBF-Statusseminar, Erlangen (17. - 19.02.1999)

TU München, Seminar (10.06.1999)

SION Workshop (05. - 12.09.1999)

Willi Merz

SFB 551 Seminarvortrag, Reaktions-Drift-Diffusionsgleichungen in der Halbleitertechnologie, Universität Karlsruhe (29.06.1999)

DMV-Jahrestagung Mainz, Thema: „Starke Lösungen von Reaktions-Drift“ (05.09-11.09.1999)
Vortrag: „Diffusionsgleichungen in der Halbleitertechnologie“

Dirk Schweitzer

Seminar „A Posteriori Fehlerschätzer“, Hirscheegg/Kleinwalsertal (07. - 12.02.1999)

SFB 438 Workshop in Irsee (10. - 11.05.1999)

SION Workshop (05. - 12.09.1999)

Dietmar Szolnoki

Workshop „Advances in Mathematical Systems Theory“, Borkum (19. - 23.04.1999)

EQUADIFF 99 Berlin (01. - 07.08.1999)

Plenarkolloquium des DFG-Schwerpunktprogramms Ergodentheorie, Analysis und effiziente Simulation Dynamischer Systeme, Berlin (08. - 10.08.1999)

Harburger Sommerschulen der DMV-GAMM-GI-Fachgruppe Numerische Software, Dynamical Systems, Hamburg (27.09. - 01.10.1999)

Barbara Wohlmuth

Conferenc at Oberwolfach 1999 „Mathematische Analyse von FEM für Probleme in der Mechanik“ (07. - 13.02.1999)

ETH Zürich, Schwtizerland
(03. - 06.03.1999)

MAFELAP 99, Brunel University, Uxbridge, England (22. - 25.06.1999)

ICIAM 99, Heriot-Watt Univ., Edinburgh, Scotland (05. - 10.07.1999)

ENUMATH 99, Univ. of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland (26. - 30.07.1999)

Caesar (center for advanced european studies and research), Bonn (05.10.1999)

ETH Zürich, Switzerland (10. - 11.06.1999)

Oberseminar Numerisches Rechnen, TU München (15.11.1999)

Vortrag im Rahmen des Graduiertenkollegs, TU Braunschweig (16.11.1999)

Colloque des Écoles Centrales, École Centrale de Lyon (15. - 17.12.1999)

Konstanze Wulf

Seminar „A Posteriori Fehlerschätzer“, Hirschegg/Kleinwalsertal (07. - 12.02.1999)

SFB 438 Workshop Irsee (10. - 11.05.1999)

Veröffentlichungen

Fritz Colonius

Uniqueness of Control Sets for Perturbations of Linear Systems

mit Spadini, M.

In: F. Lamnabhi-Lagarrigue, A. J. van der Schaft, eds., Springer-Verlag 1999, 115-136.

Continuous, Smooth, and Control Techniques for Stochastic Dynamics

mit Kliemann, W.

In: Stochastic Dynamics, H. Crauel, M. Gundlach, eds. Springer Verlag 1999, pp. 181-208.

Ronald H.W. Hoppe

Adaptive multilevel methods for edge element discretizations of Maxwell's equations. Surveys of Math. In Industry

mit Beck, R., Deuffhard, P., Hiptmair, R. und Wohlmuth, B.
8, 271-312 (1999).

Numerical simulation of microstructured semiconductor devices, transducers, and systems

In: High Performance Scientific and Engineering Computing
mit Dürndorfer, St., Gradinaru, V., König, E.-R., Schrag, G., und Wachutka, G.
Proc. „Int. FORTWIHR-Symposium“, Munich, March 1998 (Bungartz, H., Durst, F., and Zenger, Chr.; eds.), pp.309-323, Lect. Notes in Comp. Sci. And Engrg. Vol. 8, Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1999.

Numerical simulation of electrotheological fluids based on an extended Bingham model

mit Engelmann, B., Hiptmair, R. und Mazourkevitch, G.
Comput. Visual. Sci. 2, 1-9 (1999).

Multilevel methods for mixed finite element schemes in three dimensions

mit Hiptmair, R.
Numer. Math., 82, 253-279 (1999).

Mortar edge elements in R3

East-West J. Numer. Anal. 7, 159-173 (1999).

A comparison of a posteriori error estimators for mixed finite element discretizations

mit Wohlmuth, B.
Comp. 68, 1347-1378 (1999).

George Mazourkevitch

Frequency Filtering for Elliptic Interface Problems with Lagrange Multipliers

mit Khoromskij, B.W., Mazourkevitch, G., and Wittum, G.
SIAM Journal on Scientific Computing, Vol. 21, No. 2, 1999, pp. 421 - 440.

Willi Merz

Mathematical Modelling and Numerical Simulation of Freezing Processes of a Supercooled Melt under Consideration of Density Changes

mit M. Griebel und T. Neunhoffer
Computing and Visualization in Science, 1, 201--219, 1999.

Barbara Wohlmuth

Adaptive multilevel methods for edge element discretizations of Maxwell's equations

mit Beck, R., Deuffhard, P., Hiptmair, R., Hoppe, R.H.W.
Surveys of Math. In Industry 8, 271-312 (1999).

A residual based error estimator for mortar finite element discretizations

Numer. Math., 84, 143-171, (1999).

Hierarchical a posteriori error estimators for mortar finite element methods with Lagrange multipliers

SIAM J: Numer. Anal., 36, 1636-1658, (1999).

A Comparison of A Posteriori Error Estimators for Mixed Finite Element Discretizations

mit R. H. W. Hoppe

Math. Comput., 68, 1347-1378 (1999).

Preprints und Reports

Stefan Grünvogel

Bifurcation of Control Sets

Proceedings of the First NCN Pedagogical School, Athen (06.-10.09.1999), 437-439.

Ronald H.W. Hoppe

Adaptive mortar edge elements in the computation of eddy currents

To appear in Proc. Conf. „Analysis and Approximation of Boundary Value Problems“, Jyväskylä (Finland), October 1998 (Neittaanmäki, P. et al.; eds.), 2000.

Residual based a posteriori error estimators for eddy current computation

mit Beck, R., Hiptmair, R. und Wohlmuth, B.

To appear in M²AN Math. Modelling and Numer. Anal.

Modelling, simulation, and control of electrorheological automobile devices

mit Mazourkevitch, G., von Stryk, O. und Rettig, U.

To appear in Proc. Conf. Int. Symp., SFB 438 Munich, June 30-July 2, 1999 (Chr. Zenger et al.; eds.), Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2000.

Computer simulation of electrorheological fluid flows

mit Böse, H. und Mazourkevitch, G.

submitted to J. Non-Newtonian Fluid Mech.

Computer simulations of electrorheological fluid flows

mit Mazourkevitch, G.

Submitted to J. Non-Newtonian Fluid Mech.

Domain decomposition methods in the design of high power electronic devices

mit Iliash, Y., and Mazourkevitch, G.

To appear in: Proc. Int. Conf. on Multifield Problems, Stuttgart, October 6-8, 1999 (M. Sändig and W. Wendland; eds.), Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2000.

Efficient parallel domain decomposition methods for fluidmechanical problems on nonmatching grids

mit Engelmann, B., Iliash, Y., Kuznetsov, YY., Vassilevski, Y., und Wohlmuth, B.

To appear in: Projects on the High Performance Computers of the Leibniz Computing Center (Hegering, H.-G. et al.; eds.), Leibniz Computing Center, Munich, 2000.

Parallel molecular dynamics simulations of deposition processes

mit Rauschenbach, B., Schweitzer, D. und Stritzker, B.

To appear in: Projects on the High Performance Computers of the Leibniz Computing Center (Hegering, H.-G. et al.; eds.), Leibniz Computing Center, Munich, 2000.

Willi Merz

Strong Solutions for Reaction--Drift--Diffusion Problems in Semiconductor Devices

SFB 438: TU München, Univ. Augsburg, Preprint SFB--438--9919, pp. 1-29, Sept. 1999.

Strong Solutions for Pair Diffusion Models in Homogeneous Semiconductors Equations in Homogeneous Structures

mit A. Glitzky, R. Hünlich, K. Pulverer

SFB 438: TU München, Univ. Augsburg, Preprint SFB--438-9921, pp. 1-32, Nov. 1999.

sl Analysis und Numerische Berechnung der Diffusion von Fremdatomen in Homogenen Strukturen

Habilitationsschrift Juli 1998

SFB 438: TU München, Univ. Augsburg, Preprint SFB--438-9920, pp. 1-121, Okt. 1999.

Dietmar Szolnoki

Viability Kernels and Control Sets

Report Nr. 406, Institut für Mathematik, Universität Augsburg, erscheint bei ESAIM: Control, Optimisation and Calculus of Variations.

Barbara Wohlmuth

Residual based a posteriori error estimators for eddy current computation

mit Beck, R., Hiptmair, R. und Hoppe, R.H.W.

Preprint 112, SFB 382, Universität Tübingen, 1999 to appear in M² AN.

Hierarchical error estimator for eddy current computation

mit Beck, R., Hiptmair, R. und Hoppe, R.H.W.

Preprint 127, SFB 382, Universität Tübingen, 1999.

Multigrid methods for mortar finite elements

mit Krause, R.

submitted to Proc. of 6th European Multigrid Meeting, Lecture Notes in Computer Science and Engineering.

A general framework for multigrid methods for mortar finite elements

mit Wieners, C.

Preprint 415, Institute of Mathematics, University of Augsburg, 1999, submitted to Notes on Numerical Fluid Mechanics.

Methods for saddlepoint problems arising from mortar finite element discretizations

Preprint 413, Institute of Mathematics, University of Augsburg, 1999 subitted to ETNA.

Multigrid methods based on the unconstrained product space arising from mortar finite element discretizations

mit Krause, R.

Preprint A18-99, FU Berlin, submitted to SIAM J. Numer. Anal.

George Mazourkevitch

Modeling, Simulation, Control of Electrorheological Fluid Devices

mit Hoppe, R. H. W., Rettig, U. und von Stryk, O.

Preprints series SFB438: TU-München, Universität Augsburg, Preprint SFB-438-9917, 1999, p. 1-26.

Domain Decomposition methods in the design of high power electronic Devices

mit Hoppe, R. H. W. und Iliash, Y.

To appear in: Int. Conf. on Multifield Problems, Stuttgart, Oct. 6-8, 1999 (M. Saendig & W. Wendland, eds.) Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2000.

Numerical Simulation of Electrorheological Fluids Based on an Extended Bingham Model

mit Engelmann, B., Hiptmair, R., Hoppe, R.H.W.

Preprints series SFB438: TU-München, Universitaet Augsburg, Preprint SFB-438-9902, 1999, 17 pages, to be published in: Computing and Visualization in Science.

Gäste

01.11.98 – 8.02.1999 und 01.06. – 15.07.1999

Dr. **M. Spadini**, Universita di Firenze, (Post Doc im Nonlinear Control Network)

04. - 08.01.1999

Prof. Dr. **Gunnar Aronsson**, University of Linköping, Schweden

12. – 14. 01.1999

Dr. **Fabian Wirth**, Universität Bremen

17.01. - 18.02.1999

Prof. Dr. **Alexander Koshelev**, St. Petersburg State, Gast des Graduiertenkollegs und des SFB 438

17.02.1999

Dr. **X. Puerta Coll**, Universität Würzburg

23. – 24.02.1999

Dr. **N. Berglund**, Weierstraß Institut, Berlin

01.03. - 31.12.1999

Dr. **Svetozara Petrova**, Central Laboratory for Parallel Processing, Bulgarian Academy of Sciences, Alexander - von - Humboldt Fellow

19. - 20.05.1999

Dr. **L. Grüne**, Universität Frankfurt

21.06.1999

Dipl. Ing. **V. Hagenmeyer**, Ecole des Mines, Gif sur Yvette

26. – 29.06.1999

Prof. **M. Gunzburger**, Iowa State University, Ames, Iowa

10. - 17.07.1999

Prof. Dr. **Fernando Reitich**, School of Mathematics, University of Minnesota, Minneapolis, U.S.A.

19. – 25.07.99

Dr. **J.-B. Pomet**, INRIA, Sophia Antipolis (Nonlinear Control Network)

22.07. - 19.09.1999

Prof. Dr. **Igor A. Brigadnov**, North.Western Polytechnical Institute, St.Petersburg, Russland, DAAD

21. - 31.07.1999

Prof. **W. Kliemann**, Iowa State University, Ames, Iowa, (DANSE)

18. - 21.10.1999

Priv.-Doz. **C. Schütte** und **W. Huisinga**, Zuse Zentrum Berlin

Gastvorträge

09.02.1999

Dr. **Lorenz**, Universität Erlangen
„Dreidimensionale Prozeßsimulation“

08.07. 1999

Prof. Dr. **Michael Finnis**, University Belfast, U.K.
„Phase transitions in ZrO₂ - from ab initio to semiempirical“

13.07.1999

Prof. Dr. **Fenando Reitich**, University of Minnesota
„Estimation of the overall Magnetic Response of Magnetorheological Fluids“

15.07.1999

Prof. Dr. **Volker Schulz**
„Multigrid methods for topology optimization problems“

22.07.1999

Dr. **J.-B. Pomet**, INRIA, Sophia Antipolis
„On topological equivalence of control systems“

10.08.1999

Prof. Dr. **Igor Brigadnov**, Universität St. Petersburg, Russland
„Estimation of Puncture Conditions for Dielectrics in Nunhomogeneous Electrical Fields“

19. - 21.10.1999

Priv.-Doz. **C. Schütte** und **W. Huisinga**, Zuse Zentrum Berlin
4 Vorträge über „Konformationsdynamik: Modellierung, Theorie, Algorithmus und Anwendungen auf Biomoleküle“

23.11.1999

Prof. Dr. **Boris Khoromskij**, MPI Leipzig
„H-Matrix Approximation in FEM and BEM applications“

Erhalt von Forschungsfördermitteln, Drittmittelprojekte

Fritz Colonius

- Analyse zeitvarianter Perturbationen gewöhnlicher Differentialgleichungen, Projekt im Rahmen des DFG Forschungsschwerpunktes „Ergodentheorie, Analysis und effiziente Simulation dynamischer Systeme“ Co 124/12-3
- Nonlinear Control Network, Training and Mobility of Researchers, EU-Kommission, Koordination für Deutschland

Ronald H.W. Hoppe

- SFB 438
„Mathematische Modellierung, Simulation und Verifikation in materialorientierten Prozessen und intelligenten Systemen“
- BMBF
Optimale Auslegung von Halbleiterbauelementen hoher Leistung durch „optimal shape design“
- DFG-Schwerpunktprogramm
„Elektrothermomechanische Modellierung und numerische Simulation von Halbleiterbauelementen im Gehäuse und in Modulaufbauten“
- FORTWIHR-Transferprojekte
Makromodellierung und numerische Simulation von mikrostrukturierten Systemen

Herausgabe von Zeitschriften

Fritz Colonius

- SIAM Journal on Control and Optimization
- Journal of Dynamical and Control Systems
- ESAIM: Control, Optimisation, and Calculus of Variations

Organisation von Tagungen/Workshops

Fritz Colonius

- Advances in Mathematical Systems Theory, Nordseehotel Borkum, Borkum (20. - 23.04.1999)
- Minisymposium Control and Optimization EQUADIFF 99, Berlin (01. - 06.08.1999)

R.H.W. Hoppe

- Gesamttreffen SFB 438, Kloster Irsee, Germany (10. - 11.05.1999)
- MAFELAP 1999, Brunel University, Uxbridge, UK (22. - 25.06.1999)
- International Conference SFB 438, Munich, Germany (30.06. - 01.07.1999)
- ENUMATH 1999, University of Jyväskylä, Finland (26. - 30.07.1999)
- Workshop „Scientific Computing“, Kurt-Bösch-Stiftung, Sion, Switzerland (05. - 12.09.1999)
- 12th Int. Conf. on Domain Decomposition Methods, Chiba University, Chiba, Japan (25. - 29.10.1999)

Diskrete Mathematik, Optimierung und Operations Research

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Dieter Jungnickel
Prof. Dr. Karl Heinz Borgwardt
Priv.-Doz. Dr. Dirk Hachenberger

Telefon: (+49 821) 598 - 22 14
Telefon: (+49 821) 598 - 22 34
Telefon: (+49 821) 598 - 22 16
Telefax: (+49 821) 598 - 22 00

Internet:
Dieter.Jungnickel@Math.Uni-Augsburg.DE
Karl.Heinz.Borgwardt@Math.Uni-Augsburg.DE
Dirk.Hachenberger@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/opt/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Design-Theorie (Jungnickel)

Die Design-Theorie beschäftigt sich mit der Existenz und Charakterisierung von Blockplänen, t-Designs, lateinischen Quadraten und ähnlichen Strukturen. Wichtig ist auch die Untersuchung der zugehörigen Automorphismengruppen und Codes. Dieses Gebiet hat Anwendungen z.B. in der Versuchsplanung, Signalverarbeitung, Kryptographie sowie in der Informatik.

Codierungstheorie (Hachenberger, Jungnickel)

Die Codierungstheorie dient zur fehlerfreien Übertragung von Daten über gestörte Kanäle. Es handelt sich um ein Teilgebiet der Diskreten Mathematik; konkrete Anwendungen sind beispielsweise Prüfziffersysteme (ISBN-Nummern etc.), die Datenübertragung in Computernetzwerken oder von Satelliten sowie die Fehlerkorrektur beim CD-Player.

Angewandte Algebra, insbesondere Endliche Körper (Hachenberger, Jungnickel)

Das konkrete Rechnen in endlichen Körpern spielt für die Anwendungen eine große Rolle (Kryptographie, Codierungstheorie, Signalverarbeitung). Es hat sich herausgestellt, daß dies nur mit Hilfe einer gründlichen Kenntnis der Struktur endlicher Körper (z.B. Basisdarstellungen) möglich ist. Ein interessantes Anwendungsbeispiel ist die Konstruktion von Folgen mit guten Korrelationseigenschaften.

Kombinatorische Optimierung, Entwicklung und Analyse von Heuristiken (Borgwardt, Hachenberger, Jungnickel)

Es handelt sich um die Behandlung von Optimierungsproblemen durch diskrete Modelle (etwa Graphen und Netzwerke) sowie den Entwurf entsprechender Algorithmen und Heuristiken. Es werden insbesondere für die Praxis relevante Probleme untersucht (Rundreiseprobleme, "Clearing"-Probleme, Matching- und Flußtheorie, Packungsprobleme).

Probabilistische Analyse von Optimierungsalgorithmen (Borgwardt)

Qualitätskriterien für Optimierungsalgorithmen sind Genauigkeit, Rechenzeit und Speicherplatzbedarf. Die klassische Mathematik beurteilte Algorithmen nach ihrem Verhalten im schlechtestmöglichen Fall. In diesem Forschungsgebiet wird versucht, das Verhalten im Normalfall zur Beurteilung der Algorithmen heranzuziehen. Dazu geht man von einer zufälligen Verteilung der Problemdata aus und leitet daraus Mittel- und Durchschnittswerte für die Qualität des Verhaltens ab.

Lineare Optimierung (Borgwardt)

Die meisten realen Optimierungsprobleme sind linear, d.h. der zu maximierende Nutzen und die Einschränkungen bei Entscheidungen lassen sich als lineare Funktionen formulieren. Gesucht und analysiert werden Lösungsmethoden wie das Simplexverfahren, Innere-Punkte-Verfahren und andere Ansätze und Algorithmen zur Bestimmung von konvexen Hüllen.

Mitarbeiter

- Margit Brandt (Sekret.)
- Dipl.-Math. Andreas Enge (ab 01.10.99 Stipendiat)
- Dr. Christian Fremuth-Paeger (DFG)
- Dipl.-Math. oec. Holger Glaab (BMBF-Projekt)
- Dr. Petra Huhn (bis 30.09.99 DFG, 01.10. – 30.11.99 wiss. Mitarb., ab 01.12.99 – 30.11.02 Bayer. Habil.Förderpreis)
- Dr. Bernhard Schmidt
- Dipl.-Math. oec. Raymond Georg Snatzke (Stipendiat der Hanns-Seidel-Stiftung)

Diplomarbeiten

Michael Erber: „Approximationsverfahren zur Lösung des Concurrent Flow Problems“

Erstgutachter: Prof. Pott, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Ein wichtiges Thema in der kombinatorischen Optimierung ist das Studium von „multicommodity flows“. Im Gegensatz zu klassischen Flußproblemen werden hier auf allen „Kanten“ eines Graphen mehrere verschiedene Güter transportiert. Die Gesamtzahl Güter ist dabei durch eine Schranke nach oben beschränkt (Kapazität). Das „multicommodity“-Problem ist viel schwieriger als das (klassische) „singlecommodity“-Problem. In der Arbeit ging es um die Frage, zulässige „multicommodity flows“ zu finden, wenn es an verschiedenen Quellen und Senken gewisse Nachfragen und Angebote der verschiedenen Güter gibt. Etwas genauer ging es um einige Algorithmen, die einen Fluß bestimmen, der die Nachfragen möglichst gut befriedigt. Es wurden nur approximative Verfahren untersucht. Gegenüber deterministischen Verfahren haben randomisierte Algorithmen (beides wurde untersucht) eine (erwartete) bessere Komplexität.

Stefan Fischer: „Effiziente Implementation von Innere-Punkte-Algorithmen in Java“

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Es war das Ziel dieser Diplomarbeit, die gemeinsam von Prof. Borgwardt und Dr. Petra Huhn betreut worden ist, mit den unprofessionellen Mitteln eigener Programmierung auf einem PC einigermaßen effiziente Innere-Punkte-Algorithmen zu implementieren.

Dabei ging es nicht um die Anwendung hochentwickelter Software-Pakete, sondern um die Programmierung aus eigener, autonomer Kraft und zwar von Anfang an. Zweck dieser Anstrengung war es, für eigene theoretische Gedanken und Algorithmuskonzepte ein geeignetes Rechen- und Testinstrumentarium zu haben. Diese eigenen Modifikationen dienen dazu, auch eine theoretische Worst-Case- und Average-Case-Analyse zu ermöglichen. Mit den kommerziellen (Black-Box-)Systemen wäre dies nicht möglich.

Herr Fischer hat dazu ein Java-Paket von verschiedenen Algorithmuskombinationen entwickelt und ausgezeichnet dokumentiert.

Claus Konrad: „Anwendungen von Gröbnerbasen in der Ganzzahligen Optimierung“

Erstgutachter: PD Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

In der Diplomarbeit von Herrn Konrad geht es darum, mit Methoden der Computer Algebra die Struktur von Linearen Ganzzahligen Optimierungsproblemen zu beschreiben, um damit die Hauptaufgaben eines solchen Problems zu lösen, nämlich

1. die Zulässigkeit zu entscheiden;
2. im Fall der Zulässigkeit, festzustellen, ob das Problem beschränkt ist;
3. im Falle der Zulässigkeit und Beschränktheit einen Optimalpunkt zu finden.

Über die Inhalte der Arbeit hat der Betreuer anlässlich der Tage der Forschung der Universität Augsburg einen Übersichts Vortrag gehalten.

Neben einem umfassenden Überblick über dieses aktuelle Forschungsgebiet sind die Algorithmen in Rahmen des Computer Algebra Systems MAPLE implementiert worden. Hervorzuheben ist das in der Arbeit gemeinsam erzielte publikationswürdige Resultat, wonach man in polynomialer Zeit die Existenz kompatibler Termordnungen entscheiden und solche gegebenenfalls auch in polynomialer Zeit konkret konstruieren kann.

Stefan Sohr: „Randomisierte Algorithmen“

Erstgutachter: Prof. Borgwardt, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Herr Sohr hatte die Aufgabe, sich einen Überblick über die vielfältige Anwendbarkeit und das rasch anwachsende Forschungsgebiet von Randomisierten Algorithmen zu verschaffen und die wesentlichsten Punkte und Erkenntnisse in einer Übersichtsarbeit zusammenzustellen und zusammenzufassen. Er hat sich an dem Buch von Motvani und Raghavan „Randomized Algorithms“ orientiert. Dieses Buch gibt eine beeindruckende Sammlung von Problemstellungen und deren Bearbeitung mit Hilfe von probabilistischen Algorithmen und stellt sicherlich das derzeitige Highlight auf diesem Gebiet dar. Ein Charakteristikum dieser Monographie und damit auch der daran angelehnten Arbeit ist die Tatsache, dass enorm viele sehr weit auseinanderliegende Wissensgebiete angesprochen und mit randomisierten Algorithmen versehen werden. Es ist interessant, sich in die verschiedenartigsten Themen hineinzudenken und die Wirkungsweise und Effizienz der Algorithmen zu verstehen. Dabei treten immer wieder einige gemeinsame Prinzipien auf, wie zum Beispiel

- die Vermeidung von deterministischen Fallen – Problemen durch Randomisierung der Vorgehensweise, wie man es von Klee-Minty-Problemen in der Linearen Optimierung her kennt
- das demoskopische Prinzip, wonach unabhängige Stichproben eine verlässliche Information über die Gesamtheit abgeben sollten
- Nichtauffinden eines Bestätigers: hier können Einzelelemente in einer Menge Auskunft darüber geben, dass ein Objekt eine gewisse Eigenschaft hat. Findet man keinen solchen Bestätiger in endlich vielen Proben, dann schließt man, dass die Eigenschaft wahrscheinlich nicht vorliegt.
- Der Vergleich von Teilausschnitten gibt einen Anhaltspunkt dafür, ob zwei Mengen, Folgen, Strings wohl übereinstimmen.
- Mischen der Eingabe zur Vermeidung von wiederkehrenden Fehlläufen
- Verteilte Auslastung von Ressourcen, um Fehlstellen meist umgehen zu können.

- Zufällige Anordnung im Ergebnisraum: Werden zulässige Lösungen gesucht und stehen dafür viele zur Verfügung, dann ist es wichtig, dass alle Algorithmusteile die gleiche Lösung anstreben. Durch aufgesetzte (zufällige) Rangordnung kann dies bewirkt werden.
 - Nachweis positiver Wahrscheinlichkeit zum Existenzbeweis.
- Diese Prinzipien werden nun in einer Vielzahl von Gebieten eingesetzt.

Edeltraud Wagner: „Tourenplanung beim Schülertransport“

Erstgutachter: Prof. Pott, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Eine wichtige Anwendung von Rundreiseproblemen ist der optimale Einsatz von Transportmitteln, insbesondere zur Personenbeförderung. Frau Wagner hatte in ihrer Diplomarbeit die Aufgabe, die auftretenden Fragestellungen beim Schülertransport zu untersuchen, insbesondere beim Transport behinderter Kinder. Es handelt sich dabei natürlich um ein ganz spezielles Rundreiseproblem (der ganze Transport fällt in einem recht kleinen Zeitfenster an). Frau Wagner hat in der Arbeit einen groben Überblick über die verwendeten Lösungsheuristiken gegeben.

Michael Watzl: „Anwendungen von Gröbnerbasen in der Codierungstheorie“

Erstgutachter: PD Hachenberger, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

In den letzten Jahren ist es gelungen, die in der Computer Algebra etablierte Theorie der Gröbnerbasen auf wichtige Problemstellungen der Codierungstheorie anzuwenden, nämlich

1. zur Bestimmung des Minimalgewichtes von zyklischen Codes;
2. zur Decodierung von zyklischen Codes bis zum aktuellen Minimalgewicht;
3. zum Lösen der *key-equation* bei der BCH-Decodierung.

In der Diplomarbeit von Herrn Watzl sind die wesentlichen Ergebnisse dieser Entwicklung umfassend dargestellt. Die Algorithmen sind auf der Oberfläche des an der Universität Kaiserslautern entwickelten Computer Algebra Systems SINGULAR implementiert und umfassend dokumentiert.

Wolfram Weichselbaumer: „Anwendung kombinatorischer Optimierungsheuristiken auf das Football Pool Problem“

Erstgutachter: Prof. Pott, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Ein großer Teil der „Kombinatorik“ läßt sich so beschreiben, daß aus einer Vielzahl von Mengen geeignete Teilmengen ausgewählt werden sollen, die gewisse Eigenschaften haben. Da das sehr vage formuliert ist, hier ein konkretes Beispiel: Beim sogenannten Lotto-Problem versucht man, aus der Menge aller möglichen Tippreihen geeignete Reihen so auszuwählen, daß ein gewisser Gewinn garantiert werden kann. Die Reihen sollen sich also, grob gesprochen, möglichst wenig überlappen. Wie man beispielsweise mit möglichst wenig Tippreihen bei unserem „6 aus 49“-System drei Treffer garantieren kann, ist offen. Es scheint auch aussichtslos, mit cleveren kombinatorischen Verfahren optimale Lösungen für dieses Problem zu erhalten (außer in Spezialfällen). Deshalb versucht man, wenigstens gute Näherungen zu finden. Das kann entweder durch die gerade erwähnte „kombinatorische Cleverness“ geschehen, oder aber durch den Einsatz diverser Optimierungsverfahren. Herr Weichselbaumer hatte die Aufgabe, diverse Heuristiken auf das „Toto-Problem“ anzuwenden (Tabu search, simulated annealing, genetische Algorithmen) und zu implementieren.

Mitbetreuung von Diplomarbeiten, ausgegeben von Kollegen außerhalb des Instituts:

Christian Eckel: „Analyse und Optimierung der Pick-Express-Anlage zur Kommissionierung von Kosmetikartikeln bei der Prolog GmbH“

Erstgutachter: Prof. Fleischmann, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Kalina Keller: „Konzernabschluß nach US-GAAP: Eine vergleichende Analyse zu den Vorschriften nach HGB und IAS“

Erstgutachter: Prof. Coenenberg, Zweitgutachter: PD Hachenberger

Yue Teng: „Erfolgsfaktoren bei Forschungs- und Entwicklungsprozessen in der Elektroindustrie – Datenauswertung und Modellentwicklung“

Erstgutachter: Prof. Coenenberg, Zweitgutachter: Prof. Borgwardt

Michael Ullrich: „Kontrolle der Kundenauftrags-Terminierung im PC Werk Augsburg der Siemens AG“

Erstgutachter: Prof. Fleischmann, Zweitgutachter: Prof. Jungnickel

Dissertation

Christian Kinder: „Interne Leistungsverrechnung in Industriebetrieben und Banken unter besonderer Berücksichtigung spieltheoretischer Modelle“

Gutachter: Prof. Steiner, Prof. Borgwardt (fakultätsübergreifende gemeinsame Betreuung)

In dieser Arbeit geht es in mehrerlei Hinsicht um die Aufteilung gewisser Gesamtbeträge, die im Prozess eines Unternehmens anfallen, auf die einzelnen Sparten des Unternehmens. Beispiele für diese Fragestellung, die unter anderem erörtert werden, sind etwa der Gesamtertrag, den ein Unternehmen erwirtschaftet, oder die Gesamtkosten, die im Unternehmen anfallen, oder aber die quantitativ bewerteten Risiken, die sich in einem Unternehmen aufbauen.

Eine Zuordnung von Teilbeträgen zu den Sparten ist zum Zwecke der Motivierung und damit zur Effizienzsteigerung und zur Beflügelung eines gesunden Wettbewerbs zwischen den Sparten dienlich. Andererseits könnte u.U. eine absolute Zentralsteuerung Synergieeffekte stärker ausnutzen, was aber auch wieder zu erhöhtem Verwaltungs- und Überwachungsaufwand führt. Durch die Dezentralisierung verspricht man sich einfachere Entscheidungswege, schnellere Entscheidungen und eine flexiblere Ausnutzung sich bietender Gelegenheiten. Problematisch ist diese Zurechnung jedoch deshalb, weil die einzelnen Sparten sich in der Regel nicht nach außen (z.B. an den Markt) oder an eine neutrale, objektive Instanz wenden können, die ihre Leistung oder ihre jeweilige Kenngröße untersuchen könnte. Im Gegenteil ist es charakteristisch, dass eine sinnvolle Aufteilung nur im Gesamtkontext des Unternehmens erfolgen kann, und dass eine isolierte Beurteilung der Sparten in der Regel an der Fragestellung vorbeigeht.

Es war die Aufgabe von Herrn Kinder, die Literatur über solche Zuteilungsmethoden und -prinzipien aufzuarbeiten und eigene diesbezügliche Vorschläge zu machen. Insbesondere sollten dabei Denkweisen der Spieltheorie – wie etwa das Konzept des Shapley-Werts – Eingang finden. Angestrebt war eine kritische Erörterung bereits vorhandener und neu entwickelter Methoden im Hinblick auf ihren Nutzen und ihre Sinnhaftigkeit, z.B. unter verschiedenen Gütekriterien, wie sie die Spieltheorie bereitstellt.

Nach der Einleitung im ersten Kapitel werden im zweiten Kapitel Verrechnungspreise zwischen verschiedenen Sparten eines Unternehmens in großer Ausführlichkeit untersucht. Es wird diskutiert, in welcher Weise die beiden Hauptziele, nämlich die Performance-Messung und die optimale Steuerung mit Verrechnungspreis-Methoden erreicht werden können. Zu nennen sind hier duale Verrechnungspreise, kostenorientierte und marktpreisorientierte Verrechnungspreise sowie verhandelte Verrechnungspreise. Es stellt sich schließlich heraus, dass keine der verwendeten Optionen einen generell überzeugenden Lösungsansatz darstellt, so wie man dies bei gewissen Fragen der Spieltheorie auch kennt. Der Autor hat sich hier um eine umfassende Auflistung und Erörterung sehr verdient gemacht. Am Schluss dieses Kapitels kommt er zu spieltheoretischen Konzepten, die bei kooperativen N-Personenspielen einen durch Kooperation erreichten Gewinn auf Koalitionäre aufteilen. Es wird erklärt, weshalb diese Sichtweise für die hiesige Fragestellung sehr hilfreich ist.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Karl Heinz Borgwardt

St. Margarete's College, University of Oxford, U.K. (18. - 29.07.99)

Teilnahme an der Konferenz „Foundations of Computational Mathematics 99“

Andreas Enge

Centre for Applied Cryptographic Research, University of Waterloo (12.03. - 10.04.99)

Dirk Hachenberger

Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien (29.11. - 08.12.99)

Dieter Jungnickel

Ernennung zum Adjunct Professor am Department of Combinatorics and Optimization an der University of Waterloo (Canada) für den Zeitraum vom 01.01.1994 bis 31.12.1999

Forschung an der Universität Rom (La Sapienza) (09. - 23.03.99)

Bernhard Schmidt

California Institute of Technology, Pasadena, USA (01.10.1997 - 31.03.99)

Vorträge / Reisen

Karl Heinz Borgwardt

Technische Universität Dresden, Konferenz der Mathematischen Fachbereiche (14. - 16.05.99)

Universität Trier (18.10.99)

Vortrag: „Probabilistische Analyse von Optimierungsalgorithmen - Insbesondere solchen zur Linearen Optimierung“

Oxford, U.K., „Foundations of Computational Mathematics 99“ (18. - 29.07.99)

Vortrag: „Probabilistic Analysis of Algorithms for Linear Programming, Simplex Method Versus Interior-Point-Method“ (28.07.99)

Vortrag: „Starting and Stopping Interior-Point-Methods is Strongly Polynomial in the Average Case“ zusammen mit Petra Huhn (22.07.99)

Andreas Enge

„Eurocrypt 99“ International Association for Cryptologic Research, Prag (02. - 07.05.99)

„Conference on The Mathematics of Public Key Cryptography“ Fields Institute, Toronto (11. - 21.06.99)

Vortrag: „Computing discrete logarithms in high-genus hyperelliptic Jacobians in provably subexponential time“

Holger Glaab

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (18.01.99)

Vortrag: „Ein kombinatorisches Optimierungsproblem aus der Lederindustrie“

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (02.09.99)

Vortrag auf der SOR-Tagung: „Ein kombinatorisches Optimierungsproblem aus der Lederindustrie“

Johannes-Gutenberg-Universität Mainz (07.09.99)

Vortrag auf der DMV-Tagung: „Ein kombinatorisches Optimierungsproblem aus der Lederindustrie“

Dirk Hachenberger

Cercle National des Armées, Paris (10. - 15.01.99)

Vortrag: „Finite Fields: Primitive Normal Bases with Prescribed Trace“

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (15.01.99)

Vortrag: „Endliche Körper: Theorie und Anwendungen“

Melanchton-Gymnasium Nürnberg (05.03. und 06.03.99)

Teilnahme am Studienbasar mit Vorträgen und Studienberatung (Diplom-Wirtschaftsmathematik und Universität Augsburg allgemein)

Bayerisches Mathematisches Kolloquium, Herrsching (13. - 15.05.99)

Vortrag: „Zur Theorie Endlicher Körper“

Fifth International Conference on Finite Fields and Applications, Augsburg (02. - 06.08.99)

Hauptvortrag: „ \mathbb{Q}^n-1 and X^n-1 : on Primitive Normal Bases“

Universität Paderborn (27.10. und 28.10.99)

Vortrag im Oberseminar Computer „Bases for Finite Fields“

Tage der Forschung Universität Augsburg (29.11.99)

Vortrag: „Optimierung und Computer Algebra“

Universität Ulm (21.12.99)

Vortrag im Mathematischen Kolloquium „Basen für Endliche Körper“

Petra Huhn

Oxford, U.K, „Foundations of Computational Mathematics 99“ (22. - 24.07.99)

Vortrag: „Starting and Stopping Interior-Point-Methods is Strongly Polynomial in the Average Case“
zusammen mit K. H. Borgwardt

Universität Ulm „Applied Probability“ (26. - 28.07.99)

Vortrag: „Probabilistic Analysis of Interior-Point-Methods for Linear Programming“

Universität Magdeburg, Symposium über Operations Research (01. - 03.09.99)

Vortrag: „Starting and Stopping Interior-Point-Methods is Strongly Polynomial in the Average Case“

Dieter Jungnickel

Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (10. - 16.01.99)

„Kombinatorische Optimierung“

Vortrag: „Balanced network flows and general matching problems“

Universität Rom (La Sapienza) (10.03.99)

Vortrag: „Decompositions of difference sets“

Samos, Griechenland (30.05. - 05.06.99)

„Second Pythagorean Conference“

Vortrag: „Balanced generalized weighing matrices“

Canterbury, Great Britain (12. - 16.07.99)

„17th British Combinatorial Conference“

Vortrag: „Packing and covering groups with subgroups“

Freie Universität Berlin (26.10.99)

FU Vortrag: „Balancierte Netzwerkflüsse“

Universität Magdeburg (28.10.99)

Vortrag: „Allgemeine Matching-Probleme und Balancierte Flussnetzwerke“

Universität Karlsruhe (17.12.99)

E.I.S.S. Kolloquium Prof. Dr. Thomas Beth

Veröffentlichungen

Karl Heinz Borgwardt

A Sharp Upper Bound for the Expected Number of Shadow-Vertices in LP-Polyhedric under Orthogonal Projection on Two-Dimensional Planes

Mathematics of Operations Research **24**, No. 3, (1999), 544-603.

A Lower Bound on the Average Number of Pivot-Steps for Solving Linear Programs - Valid for all Variants of the Simplex-Algorithm

mit P. Huhn

Mathematical Methods of Operations Research **49** (1999), 175-210.

Andreas Enge

Monographie

Elliptic Curves and Their Applications to Cryptography -An Introduction

Kluwer Academic Publishers 1999.

Christian Fremuth-Paeger

Balanced network flows I. A unifying framework for design and analysis of matching algorithms

mit D. Jungnickel

Networks **33** (1999), 1-28.

Balanced network flows II. Simple augmentation algorithms

mit D. Jungnickel

Networks **33** (1999), 29-41.

Balanced network flows III. Strongly polynomial augmentation algorithms

mit D. Jungnickel

Networks **33** (1999), 43-56.

Dirk Hachenberger

Actions of linearized polynomials on the algebraic closure of a finite field

mit Stephen D. Cohen

Proceedings of the Fourth International Conference on Finite Fields and Applications, Waterloo, Ontario, Canada, 1997, (Eds.: R.C. Mullin and G.L. Mullen), Contemporary Mathematics 225, American Mathematical Society, Providence, Rhode Island (1999), 17-32.

Primitive normal bases with prescribed trace

mit Stephen D. Cohen

Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing **9** (1999), 383-403.

Primitive normal bases for towers of field extensions

Finite Fields and their Applications **5** (1999), 378-385.

Petra Huhn

A Phase-1-Algorithm for Interior Point Methods: Worst-Case and Average Case Behaviour
Operation Research Proceedings 1998, Springer Verlag 1999, 103-112.

A Lower Bound on the Average Number of Pivot-Steps for Solving Linear Programs - Valid for all Variants of the Simplex-Algorithm
mit Karl Heinz Borgwardt
Mathematical Methods of Operations Research **49** No.2 (1999), 175-210.

Dieter Jungnickel

Papers:

Balanced network flows I. A unifying framework for design and analysis of matching algorithms
mit C. Fremuth-Paeger
Networks **33** (1999), 1-28.

Balanced network flows II. Simple augmentation algorithms
mit C. Fremuth-Paeger
Networks **33** (1999), 29-41.

Balanced network flows III. Strongly polynomial augmentation algorithms
mit C. Fremuth-Paeger
Networks **33** (1999), 43-56.

Decompositions of difference sets
mit V.D. Tonchev
J. Algebra **217** (1999), 21-39.

Difference sets: An introduction
mit A. Pott
Difference sets, Sequences and Their Correlation Properties (eds. A.Pott et al.), Kluwer (1999), 259-295.

On small congruence covers
Bull. Bell. Math. Soc. **6** (1999), 413-421.

Perfect and almost perfect sequences
mit A. Pott
Discr. Appl. Math **95** (1999), 331-359.

Perfect codes and generalized balanced weighing matrices
mit V.D. Tonchev
Finite Fields Appl., **5** (1999), 294-300.

q -ary graphical codes
mit S.A. Vanstone
Discr. Math **208/209** (1999), 375-386.

Bücher:

Graphs, Networks and Algorithms. Algorithms and Computation in Mathematics Vol. 5
Springer, Heidelberg (1999).

Optimierungsmethoden I

Springer, Heidelberg (1999).

Design Theory (Second edition)

mit T.Beth und H.Lenz

Vol.1, Encyclopaedia of Mathematics, Cambridge University Press (1999).

Design Theory (Second edition)

mit T.Beth und H.Lenz

Vol.2., Encyclopaedia of Mathematics, Cambridge University Press (1999).

Difference sets, sequences, and their correlation properties

mit A.Pott, T.Helleseeth und V.Kumar

Kluwer (1999).

Bernhard Schmidt

Williamson Matrices and a Conjecture of Ito's

Designs, Codes and Cryptography 17 (1999), 61-68.

Cyclotomic Integers and Finite Geometry

J. Am. Math. Soc. 12, No. 4 (1999), 929-952.

Reports

Karl Heinz Borgwardt

A Sharp Upper Bound for the Expected Number of Shadow-Vertices in the Rotation-Symmetry-Model (Quadratic in the smaller and sublinear in the larger dimension of the LP)

Institut für Mathematik, Report Nr. 419.

Andreas Enge

Exact Volume Computation for Polytopes: A Practical Study

mit B. Büeler und K. Fukuda

G. Kalai und G. M. Ziegler: Polytopes - Combinatorics and Computation, DMV-Seminars series, Birkhäuser, im Druck.

Volume Computation for Polytopes: Strategies and Performances

C. A. Floudas und P. M. Pardalos: Encyclopedia of Optimization, Kluwer Academic Publishers, angenommen.

The Extended Euclidian Algorithm on Polynomials, and the Computational Efficiency of Hyperelliptic Cryptosystems

Designs, Codes and Cryptography, angenommen.

Computing Discrete Logarithms in High-Genus Hyperelliptic Jacobians in Probably Subexponential Time

Combinatorics and Optimization Research Report No. CORR 99-04, University of Waterloo, eingereicht.

Christian Fremuth-Paeger

Balanced network flows IV. Duality and structure theory

mit D. Jungnickel

Networks, eingereicht.

Balanced Network flows V. Cycle canceling algorithms

mit D. Jungnickel

Networks, eingereicht.

Dirk Hachenberger

Universal normal bases for the abelian closure of the field of rational numbers

Acta Arithmetica, erscheint.

Primitive complete normal bases for regular extensions

Glasgow Mathematical Journal, erscheint.

Universal generators for primary closures of Galois fields

Proceedings of the Fifth International Conference on Finite Fields and their Applications, erscheint.

A decomposition theory for cyclotomic modules under the complete point of view

Journal of Algebra, eingereicht.

Dieter Jungnickel

Balanced network flows IV. Duality and structure theory

mit C. Fremuth-Paeger

Networks, eingereicht.

Balanced Network flows V. Cycle canceling algorithms

mit D. Fremuth-Paeger

Networks, eingereicht.

Förderungen

Karl Heinz Borgwardt/Petra Huhn

- Das DFG-Projekt „Probabilistische Analyse von Innere-Punkte-Verfahren zur Lösung Linearer Optimierungsprobleme“ wurde um ein Jahr (1.10.98 - 30.9.99) verlängert. Es beinhaltet die Beschäftigung von Frau Dr. P. Huhn nach BAT IIa.

Petra Huhn

- Bayerischer Habilitationsförderpreis 1999, Förderzeitraum: Dezember 1999 bis November 2002.

Dieter Jungnickel

- DFG-Projekt „Entwurf und Implementierung effizienter Verfahren für balancierte Flussprobleme und allgemeine Matchingprobleme“ zur Bezahlung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters nach BAT IIa für zwei Jahre (Dr. Christian Fremuth-Paeger) ab 1.1.1999
- Promotionsförderung von Herrn Dipl.-Math. Andreas Enge durch das Land Bayern
- Promotionsförderung von Herrn Dipl.-Math.oec. Raymond Georg Snatzke durch die Hanns-Seidel-Stiftung
- Im Rahmen der von Herrn Jungnickel in Augsburg durchgeführten Tagung „Fifth International Conference on Finite Fields and Applications“ (02. -06.08.99) wurden Drittmittel zur Verfügung gestellt von
DFG (Sachbeihilfe)
DFG (Reisekostenzuschüsse für ost- und mitteleuropäische Wissenschaftler)
Andersen Consulting
Certicom Corp., Canada
Dresdner Bank AG
Hewlett Packard, U.K.
Siemens AG
Gesellschaft der Freunde der Universität Augsburg

Alexander Pott

- BMBF Projekt Mathematische Verfahren zur Lösung von Problemstellungen in Industrie und Wirtschaft: „Kombinatorische Optimierungsprobleme in der Lederindustrie“ (finanziert wird eine Mitarbeiterstelle vom 1.7.1997 bis 30.6.2000)

Herausgabe von Zeitschriften

Dieter Jungnickel

- Editor-in-Chief, Designs, Codes and Cryptography
- Associate Editor, Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing
- Associate Editor, Finite Fields and their Applications
- Associate Editor, Journal of Combinatorial Designs
- Associate Editor, Journal of Combinatorial Mathematics and Combinatorial Computation

Organisation von Tagungen

Karl Heinz Borgwardt

- „10. Informs Applied Probability Conference“, Universität Ulm (26. - 28.07.99)
Organisation der Sitzung „Randomization and Averaging in Linear Programming“

Dirk Hachenberger

- Fifth International Conference on Finite Fields and Applications, Universität Augsburg (02. - 06.08.99)
Mitarbeit bei der Organisation
- 13. Symposium on Applied Algebra, Algebraic Algorithms, Error-Correcting Codes, Hawaii, November 1999,
Mitglied des Programm-Komitees für Algebra

Dieter Jungnickel

- Fifth International Conference on Finite Fields and Applications, Universität Augsburg (02. - 06.08.99)

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Prof. Dr. Hansjörg Kielhöfer
Prof. Dr. Bernd Aulbach
Priv.-Doz. Dr. Stanislaus Maier-Paape

Telefon: (+49 821) 598 - 2142
Telefon: (+49 821) 598 - 2156
Telefon: (+49 821) 598 - 2154
Telefax: (+49 821) 598 - 2200

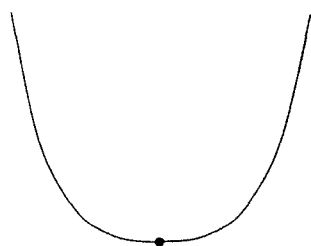
Internet:
Hansjoerg.Kielhoefer@Math.Uni-Augsburg.DE
Bernd.Aulbach@Math.Uni-Augsburg.DE
Stanislaus.Maier-Paape@Math.Uni-Augsburg.DE
www.math.uni-augsburg.de/kielhoefer/

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

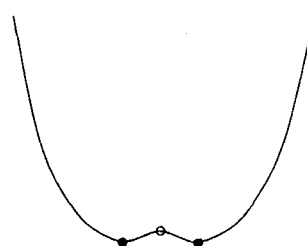
Nichtlineare Analysis (Kielhöfer)

Es ist ein allgemeines Prinzip in der belebten wie unbelebten Natur zu erkennen, eine größtmögliche Wirkung bei möglichst geringem Aufwand zu erzielen. Menschen, Tiere, Pflanzen folgen diesem Prinzip meist instinktiv, aber auch ein Lichtstrahl sucht sich in einem inhomogenen Medium den Weg, auf dem er in kürzester Zeit zum Ziel gelangt. Ein Fettag auf der Suppe ist kreisförmig, weil dadurch der Rand am kleinsten wird, was ein allgemeines physikalisches Prinzip bestätigt, wonach sich stabile Gleichgewichtszustände durch minimale Energie auszeichnen. Die Natur läßt sich deshalb mit Erfolg durch Extremalprinzipien beschreiben, insbesondere, wenn dies in mathematischer Sprache geschieht. Wie minimiert (maximiert) man indessen "Funktionale"? Schon in der Schule lernt man, daß dazu die 1. Ableitung gleich Null zu setzen ist. Bei komplexen Systemen sind die relevanten Funktionale, die z.B. die Energie beschreiben, freilich komplizierter als es eine reellwertige Funktion einer reellen Veränderlichen ist, das Prinzip ist allerdings das gleiche: In einem extremen Zustand verschwindet die „1. Variation“, welche die historische Bezeichnung für die 1. Ableitung eines allgemeinen Funktionals ist.

Das Verschwinden der 1. Variation in Extremalen bedeutet, daß Extremale, welche i.a. Funktionen einer oder mehrerer Veränderlicher sind, mathematische Gleichungen erfüllen müssen, welche in der Regel nichtlineare (partielle) Differentialgleichungen sind. Diese Gleichungen enthalten eine Reihe von Parametern, die physikalische Daten repräsentieren. Es ist bekannt, daß sich bei Änderung der Parameter auch die extremalen Zustände ändern können, wie dies im einfachsten Fall einer reellwertigen Funktion einer Veränderlichen dargestellt ist:



Stabiles Gleichgewicht



Verzweigung

Hier ist skizziert, wie aus einem Minimum (= stabiles Gleichgewicht) durch eine kleine Änderung (Störung) zwei Minima und ein (lokales) Maximum (= instabiles Gleichgewicht) entstehen kann. Am Lehrstuhl für Nichtlineare Analysis studieren wir das Lösungsverhalten nichtlinearer Gleichungen in Abhängigkeit von Parametern ("Verzweigungstheorie"). Im skizzierten Fall entstehen aus einer stabilen Lösung insgesamt drei Lösungen, von denen typischerweise die ursprüngliche stabile Lösung ihre Stabilität verliert und diese an die neuen Lösungen abgibt. Dieser „Austausch der Stabilitäten“ geht oft mit einer „Symmetriebrechung“ einher. In der mathematischen Physik wird eine Verzweigung (wie skizziert) auch als „Selbstorganisation neuer Strukturen“, „spontane Symmetriebrechung“ u.v.m. bezeichnet.

Dynamische Systeme (Aulbach)

Dynamische Systeme sind - grob gesprochen - mathematische Modelle von Objekten der realen Welt oder unserer Vorstellung, die sich im Laufe der Zeit verändern. Von einfachen Bewegungen eines Fahrzeugs, wie man sie im Physikunterricht der Schule kennenlernt, reichen die Beispiele über komplizierte physikalische Bewegungsabläufe, chemische Reaktionen, biologische Wechselwirkungen und soziologische Interaktionen in buchstäblich alle Bereiche unseres Lebens, und zwar auf jeder Größenskala, vom Mikrobis in den Makrokosmos, und von den einfachsten linearen Modellen bis hin zu den heutzutage vieldiskutierten komplexen nichtlinearen Systemen.

Die zur Beschreibung dynamischer Systeme verwendeten Gleichungen (Differential- und Differenzgleichungen) sind in der Regel so kompliziert, daß man sie nicht exakt lösen kann. Dies trifft in besonderem Maße auf Gleichungen zu, die direkt aus der Praxis kommen und daher Einflüssen unterliegen, die man nicht bis in die kleinsten Einzelheiten überblickt. Man ist bei der Behandlung solcher Gleichungen also darauf angewiesen, mit Hilfe sogenannter geometrisch-qualitativer Methoden zu Informationen über das Lösungsverhalten zu gelangen, ohne die Lösungen genau zu kennen. Dies kann zum Beispiel dadurch geschehen, daß man im Raum sämtlicher Zustände eines dynamischen Systems eine möglichst feine geometrische Struktur zu erkennen versucht, die es erlaubt, detaillierte Informationen über die zeitliche Entwicklung des Systems - insbesondere in Abhängigkeit von Anfangszuständen und äußeren Parametern - zu erhalten. Besonders aktuelle Forschungsthemen in diesem Zusammenhang betreffen chaotische Phänomene und fraktale Strukturen in den Zustandsräumen dynamischer Systeme.

Mitarbeiter

- Rita Moeller-Mitev (Sekretärin)
- Priv. Doz. Dr. Maier-Paape (Heisenberg-Stipendiat)
- Dipl.-Math. Dirk Blömker
- Dipl.-Math. Christoph Gugg
- Dr. Marco Holzmann (BMBF-Mathematikprogramm)
- Dipl.-Math. Bernd Kieninger, GK
- Dipl.-Math. Ulrich Miller, GK
- Dipl.-Math. Christian Pötzsche
- Dipl.-Math. Dr. Stefan Siegmund, GK
- Dipl.-Math. Niko Tzoukmanis, GK

Diplomarbeiten

Ulrich Miller: „Adaptive Path-following of Elliptic Differential Equation with Cubic Nonlinearity“

Betreuer: Priv.Do. Maier-Paape

Bei Dynamischen Systemen lassen sich viele Fragen leicht beantworten, wenn man Existenz und Feinstruktur von ihren Attraktoren weiss. Genaue Kenntnis der Feinstruktur wäre zwar immer wünschenswert, ist aber bei den meisten Dynamischen Systemen, insbesondere bei solchen die von partiellen Differentialgleichungen erzeugt werden, nur ein Traumziel.

Bei Differentialgleichungen mit Variationsstruktur weiss man immerhin noch, dass der Attraktor nur aus Gleichgewichten und verbindenden Orbits (heteroklinen Verbindungen) besteht.

Die vorliegende Diplomarbeit setzt genau hier an, denn sie hat zum Ziel sowohl für die Cahn-Hilliard als auch für die Allen-Cahn Gleichung eine Liste aller Gleichgewichte zur Verfügung zu stellen. Der darauf aufsetzende zweite Teil, in welchem die heteroklinen Verbindungen im Attraktor bestimmt werden, ist noch Forschungsprojekt.

Die Grundidee der Arbeit basiert auf einer analytischen Arbeit von Kielhöfer [1997], die nahelegt, dass sich durch zusätzliches Einführen von Parametern die Gleichgewichte der Cahn-Hilliard Gleichung entfalten lassen. In der Tat fand Herr Miller numerisch, die in Spezialfällen schon analytisch vorhergesagten nichttrivialen Lösungen, die je zwei konstante Lösungen längs eines Pfades verbinden. Dass die so berechneten Lösungen im betrachteten Parameterbereich eine vollständige Liste von Gleichgewichten liefern, ist natürlich weiterhin alles andere als klar. Trotzdem gibt es Hinweise darauf, dass dem tatsächlich so ist.

Die numerischen Berechnungen wurden teilweise mit äquidistantem Gitter und teilweise mit einem adaptiven Gebietszerlegungsverfahren für finite Elemente (FEM) durchgeführt.

Adriana Sluša: „Beispiele und Gegenbeispiele in abstrakten Räumen der Analysis und Topologie“

Betreuer: Prof. Aulbach

Im Zusammenhang mit der Entwicklung einer mathematischen Theorie und der damit einhergehenden Gewinnung neuer Erkenntnisse ist es stets auch von Bedeutung, durch Angabe geeigneter Gegenbeispiele die Gültigkeitsbereiche der Lehrsätze dieser Theorie abzugrenzen. In diesem Sinne wurden für die abstrakte Analysis und Topologie in dieser Diplomarbeit zunächst die theoretischen Grundlagen kurz dargestellt und dann 148 Beispiele aus der Literatur in das jeweilige theoretische Umfeld gestellt und diskutiert. Eine Vertiefung dieser Untersuchungen geschah dann an Hand einer Fragestellung aus der algebraischen Topologie, in der es um die Frage der Lokalisierung von „Löchern“ in topologischen Räumen geht. In diesem Zusammenhang wurde gezeigt, dass sich der übliche Homologiebegriff nicht nur mit Hilfe von Simplexes aufbauen lässt, sondern auch mit Würfeln, was z.B. im Hinblick auf den Satz von Fubini vorteilhaft ist.

Clemens Stubbe: „Die Melnikov-Methode in der kontinuierlichen und diskreten Dynamik“

Betreuer: Prof. Aulbach

Eine der gängigsten Methoden zum Nachweis von Chaos bei Systemen gewöhnlicher Differentialgleichungen ist die sog. Melnikov-Methode. In der Grundversion dieser Methode geht es darum, für die Poincaré-Abbildung einer periodischen Störung eines ebenen hamilton'schen Systems einen transversalen homoklinen Punkt und das damit verbundene chaotische Lösungsverhalten nachzuweisen. Aufbauend auf Melnikov's Originalarbeit aus dem Jahre 1983 wurde diese Methode mittlerweile auf eine größere Klasse von Gleichungen erweitert, so daß sie insbesondere auch auf höherdimensionale Differential- und Differenzgleichungssysteme anwendbar ist. Herr Stubbe hat im Rahmen dieser Diplomarbeit den ge-

genwärtigen Stand der Entwicklung (inklusive noch nicht veröffentlichter Originalliteratur) der Melnikov-Methode analysiert, dokumentiert und an Hand eines sechs-dimensionalen Beispiels vom Duffing-Typ illustriert.

Niko Tzoukmanis: „Konstruktion von Minimalfolgen durch singuläre Störungen“

Betreuer: Prof. Kielhöfer

Der erste Teil dieser Diplomarbeit ist eine Ausarbeitung der Arbeit „Singular Perturbations as a Selection Criterion for Periodic Minimizing Sequences“ von Stefan Müller. Es geht um singuläre Störungen eines Energiefunktionals, welches keinen Minimierer besitzt, obgleich es nach unten beschränkt ist -- ein Phänomen, welches als erstem Weierstraß bekannt war. Die singuläre Störung indessen ist „regulär“, d.h. sie besitzt einen eindeutigen Minimierer. Es ist klar, daß die Folge der Minimierer beim singulären Grenzübergang nicht konvergieren kann. Die Frage war, was hier passiert. Das Resultat von S. Müller ist, daß die Minimierer ein stark oszillatorisches Verhalten zeigen. Die Perioden konvergieren beim singulären Grenzübergang mit einer explizit angegebenen Rate gegen Null.

Der Beweis dieser quantitativen Aussage ist technisch sehr anspruchsvoll, und es ist klar, daß in der 25-seitigen Vorlage von S. Müller viele Lücken zu schließen waren, welche nur angedeutet sind. Das Ergebnis ist der erste Teil der Diplomarbeit, welche 100 Seiten umfaßt. Der zweite Teil der Diplomarbeit greift ein Problem auf, welches als Detail im ersten Teil auftaucht, nämlich die Existenz des ersten Eigenwertes von Schrödinger-Operatoren. S. Müller hat hier eine Beweisskizze gegeben, die auch im Spezialfall einer Ausführung bedurfte. Die Verallgemeinerung führt zu einem wirklich schönen Resultat (Satz 9.1). Der Vorteil zu anderen Ergebnissen in der Literatur ist der, daß die Bedingung direkt ans Potential V gestellt ist und auch scharf ist, wie ein Beispiel zeigt.

Dissertationen

Stefan Siegmund: „Spektral-Theorie, glatte Faserungen und Normalformen für Differentialgleichungen vom Carathéodory-Typ“

Erstgutachter: Prof. Aulbach, Zweitgutachter: Prof. Colonius

Während die auf Poincaré zurückgehende qualitativ-geometrische Sichtweise von Hause aus nur für autonome Differentialgleichungen konzipiert ist und bis in die heutige Zeit (im Rahmen der Theorie dynamischer Systeme) in erster Linie auf Gleichungen dieser Art angewendet wird, zeichnet sich seit etwa 15 Jahren eine Tendenz ab, auch nichtautonome Differentialgleichungen mit geometrischen Methoden zu untersuchen. Dabei hat es sich gezeigt, z.B. in der Theorie stochastischer dynamischer Systeme und in der Kontrolltheorie, dass die einschlägigen Ergebnisse der Qualitativen Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen auch für Gleichungen benötigt werden, deren rechte Seiten in unstetiger, aber immerhin noch messbarer Weise von der Zeit abhängen. Für diesen mit dem Namen Carathéodory verknüpften Typ von Differentialgleichungen werden in der vorliegenden Arbeit große Teile der Qualitativen Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen entwickelt. Ein erster Problemkreis befasst sich dabei mit linearen Systemen, für die das sogenannte Dichotomie-Spektrum eingeführt und in Beziehung zur Geometrie der zugehörigen linearen Integralmannigfaltigkeiten gesetzt wird. Der zweite Themenbereich behandelt Fragen der Existenz und Glattheit von nichtlinearen Integralmannigfaltigkeiten und invarianten Faserungen des erweiterten Zustandsraums nichtlinearer Systeme. Schließlich wird mit Hilfe des zuvor eingeführten Spektralbegriffs und unter Verwendung neuartiger Nichtresonanzbedingungen eine Normalformentheorie für nichtlineare Gleichungen vom Carathéodory Typ entwickelt.

Stefan Keller: „Asymptotisches Verhalten invarianter Faserbündel bei Diskretisierung und Mittelwertbildung im Rahmen der Analysis auf Zeitskalen“

Erstgutachter: Prof. Aulbach, Zweitgutachter: Prof. Kloeden (Universität Frankfurt/Main)

Der im Jahre 1988 ins Leben gerufene „Maßkettenkalkül“ --- heute auch „Analysis auf Zeitskalen“ genannt --- beginnt sich in der internationalen Forschungslandschaft zu etablieren. Nachdem im Jahre 1996 die erste Monographie zu diesem Kalkül erschienen ist, sind für das Jahr 2000 die ersten beiden internationalen Symposien zu diesem Thema geplant.

Während sich die bisherige Forschung auf diesem Gebiet auf die einheitliche Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Dynamik --- den eigentlichen Kern dieser Theorie --- konzentriert hat, wurde eine weitere diesem Kalkül innewohnende Perspektive noch nicht aufgegriffen, nämlich die Behandlung von Diskretisierungsfragen. Herr Keller greift in seiner Dissertation die Diskretisierungsproblematik im Rahmen der Analysis auf Zeitskalen auf, und zwar speziell im Hinblick auf die Diskretisierung invarianter Mannigfaltigkeiten. Dabei erzielt er eine Reihe von Verallgemeinerungen bekannter Ergebnisse, die auf der einen Seite den Übergang von autonomen zu nicht-autonomen Systemen betreffen, auf der anderen Seite die Zulässigkeit variabler anstelle konstanter Schrittweiten. Über die eigentliche Aufgabenstellung (der Diskretisierung) hinaus behandelt Herr Keller auch noch ein weiteres Approximationsproblem im Zusammenhang mit invarianten Mannigfaltigkeiten, indem er nämlich die klassische „Mittelwertmethode“ (averaging) für Gleichungen auf beliebigen Zeitskalen entwickelt.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Dirk Blömker

School of Mathematics, University of Sussex, Brighton England (12. – 30.04.99)

Center for Dynamical Systems and Nonlinear Studies, Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA (12. – 21.05.99)

Hansjörg Kielhöfer

Center for Dynamical Systems and Nonlinear Studies. Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA (09. – 16.05.99)

Stanislaus Maier-Paape

Center for Dynamical Systems and Nonlinear Studies. Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA (01.01.99 – 27.07.99)

Vorträge / Reisen

Bernd Aulbach

Universität Bremen (30.11.99)

Vortrag: „Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes autonomer Konzepte beim Studium nichtautonomer dynamischer Systeme“

Dirk Blömker

School of Mathematics, University of Sussex, Brighton England (19. - 28.04.99)

Vortragsreihe: „Stochastic partial differential equations and surface growth“

1999 SIAM Annual Meeting, Atlanta, USA (13.05.99)

Vortrag: „Spinodal decomposition for the Cahn-Hilliard-Cook equation – Linear theory“

SIAM Conference on Applications of Dynamical Systems, Snowbird, Utah, USA (26.05.99)

Vortrag: „Spinodal decomposition for the Cahn-Hilliard-Cook equation – Linear theory“

Equadiff 99, Berlin (01. - 07.08.99)

Vortrag: „Spinodal decomposition for the stochastic Cahn-Hilliard equation“

DMV Seminar „Reaction and diffusion patterns“, Oberwolfach (14. - 20.11.99)

Christoph Gugg

Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg (21.06.99)

Vortrag: „Approximation der stochastischen Burgers-Gleichung“

Hansjörg Kielhöfer

Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (14. - 20.03.99)

Tagung: „Gewöhnliche Differentialgleichungen“

Vortrag: „Pattern Formation of the Stationary Cahn-Hilliard Model“

1999 SIAM Annual Meeting, Atlanta, USA (12. - 15.05.99)

Vortrag: „Pattern Formation of the Stationary Cahn-Hilliard Model“

Equadiff 99, Berlin (01. - 07.08.99)

Vortrag: „Minimizing Sequences Selected via Singular Perturbations and their Pattern Formation“

Stanislaus Maier-Paape

Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (14. - 20.03.99)

Tagung: „Gewöhnliche Differentialgleichungen“

Cornell University, New York, USA (24. - 31.03.99)

Utah State University, Logan, USA (31.03. - 14.04.99)

Brigham Young University, Provo, Utah, USA (15. - 16.04.99)

University of Utah, Salt Lake City, Utah, USA (19. - 20.04.99)

Euroconference in Anogia, Crete, on „Dynamics of Pattern“ (19. - 25.06.99)

Equadiff 99, Berlin (01. - 07.08.99)

Niko Tzoukmanis

Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig (11. – 15.10.99)

Gast von Herrn Prof. S. Müller

Vortrag: „Variational construction of the lowest eigenvalue of a one-dimensional Schrödinger-Operator“

Veröffentlichungen

Bernd Aulbach

The role of invariance in the theory of nonautonomous difference equations

„New Developments in Difference Equations and Applications“, 25-39, Gordon and Breach, Philadelphia 1999.

Almost periodic mild solutions of a class of partial functional differential equations

mit Nguyen Van Minh

Abstract and Applied Analysis 4 (1999), 425-436.

Reports

Hansjörg Kielhöfer

Free Nonlinear Vibrations for Plate Equations on the Equilateral Triangle

mit T.J. Healey, E.L. Montes-Pizarro

Preprint Dept. Theor. Appl. Mechanics, Cornell University, Ithaca, USA, 1999.

Stanislaus Maier-Paape

Spinodal decomposition: A survey of recent results

mit T. Wanner und E. Sander

12 pp., Universität Augsburg, Report Nr. 418, 1999.

The set of equilibria for the Allen-Cahn equation on the square

mit Ulrich Miller

21 pp, Universität Augsburg, Report Nr. 420, 1999

Spinodal Decomposition for Multi-Component Cahn-Hilliard Systems

mit B. Stoth und T. Wanner

SFB 256, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Report Nr. 603, 1999.

Path-following the equilibria of the Cahn-Hilliard equation on the square

mit U. Miller

Center for Dynamical Systems and Nonlinear Analysis, Georgia Tech, Atlanta, USA, Report Nr. 99-331, 1999.

Losing a Graph with Surface Diffusion

mit C.M. Elliott

University of Sussex at Brighton, UK, Rep. Nr. 99-13, 1999.

Gäste

09. - 14.02.99

PrivDoz. Dr. **S. Maier-Paape**, z.Zt. Georgia Tech, Atlanta, USA

01.01. - 19.10.99

Professor **Yan Weiping**, Taiyuan, China

Forschungsförderungsmittel, Drittmittelprojekte

Hansjörg Kielhöfer

- BMBF-Mathematikprogramm
„Mathematische Verfahren zur Lösung von Problemstellungen in Industrie und Wirtschaft“
Projekt 03-NI 7 WU1-2
„Neuartiges viskoelastisches Turbulenzmodell auf Basis der Renormierungsgruppentheorie“
Arbeitsgruppe: C. Gugg, M. Holzmann, M. Niggemann (Würzburg)

Herausgabe von Zeitschriften

Bernd Aulbach

- Consulting Editor, Journal of Difference Equations and Applications
- Associate Editor, Differential Equations and Dynamical Systems

Hansjörg Kielhöfer

- Dynamics Reported

Organisation von Tagungen

Hansjörg Kielhöfer

- Organisation des Minisymposiums „Nonlinear Functional Analysis“ im Rahmen der Equadiff 99, Berlin, (01. - 07.08.99).
(mit J. Mawhin, Louvain, Belgien)

Stanislaus Maier-Paape

- Minisymposium „Pattern formation in higher order differential equations“, Annual SIAM Meeting 1999, Atlanta, USA, Mitorganisator R. Vandervorst (12. - 15.05.99)
- Minisymposium „Pattern formation in the Cahn-Hilliard model“, 5th SIAM conference on Applications of Dynamical Systems, Snowbird, Utah, USA, Mitorganisator T. Wanner (23. - 27.05.99)

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Aus dem Spannungsbogen der drei geometrischen Grundperspektiven ergeben sich eine Vielzahl interessanter Fragen (und auch Antworten).

Dabei befaßt sich die Analysis mit den infinitesimalen Eigenschaften von Funktionen, die Differentialgeometrie mit dem Verständnis der Relationen zwischen Längen, Winkeln und Krümmungen während die Topologie geometrische Gebilde in ihrer groben Struktur ohne Berücksichtigung von Verzerrungen betrachtet. Auch wenn Motivation und Denkweise dieser Zugänge sehr verschieden sind, so findet man doch tiefsinnige Verbindungen von grundlegender Ästhetik.

Im folgenden beschreiben wir ein konkretes und typisches Beispiel, welches einen ersten Eindruck eines solchen Übergangs von analytischer zu differentialgeometrischer und topologischer Information vermittelt und zur sogenannten Spektralgeometrie gehört. Das analytische Problem ("Spektrum des Laplace Operators") hat einen einfachen und natürlichen Ursprung:

Wir betrachten eine schwingende Saite (etwa eines Klaviers oder einer Gitarre).

Die verschiedenen Schwingungen der Saite lassen sich als Überlagerungen der verschiedenen Eigenschwingungen = Obertöne darstellen. Daher genügt es, das sogenannte Spektrum (= Menge aller Obertöne) zu kennen, um alle Klangfarben der Saite zu verstehen. Eine einfache Frage ist: Wie sieht das Spektrum einer Saite von der Länge $L > 0$ aus? Die Antwort ergibt sich, indem man die Frage als analytisches Problem und zwar als "Differentialgleichung" formuliert und löst: Die Gleichung hat die Gestalt

$$f_n'' = \lambda_n f_n = \text{const.}$$

wobei f_n eine differenzierbare Funktion mit $f_n(0) = f_n(L) = 0$ ist. Lösungen dieser Gleichung lassen sich leicht angeben:

$$f_n(x) = \sin\left(\frac{n \cdot \pi}{L} \cdot x\right), \quad \lambda_n = \left(\frac{n \cdot \pi}{L}\right)^2$$

Die Werte sind unmittelbar mit den Frequenzen der Oberfläche verbunden. Es gilt

Wir haben hier also aus der Kenntnis der Länge L der Saite die Obertöne $\omega_n = \frac{n \cdot \pi}{L}$

errechnet. Umgekehrt sehen wir auch, daß die Obertöne bereits die Länge bestimmen. Das ist der einfachste Fall des sogenannten inversen Problems der Spektralgeometrie. Betrachten wir nun höherdimensionale schwingungsfähige Körper, etwa eine zweidimensionale Trommel:

Schlagartig werden beide Probleme sehr komplex. Es ist praktisch unmöglich, Obertöne zu bestimmen, und man ist schon froh, grobe Abschätzungen für diese zu erhalten. Noch raffinierter wird das inverse Problem, welches zu der von V. Kac geprägten provozierenden Frage geführt hat: "Can you hear the shape of a drum?"

Hierfür müssen wir bereits weit tiefer in die mathematische Schatztruhe greifen: Die Bestimmungsgleichung für die "Eigenfunktionen" f_n und die Obertöne ω_n hat nun die Form $\Delta f_n = \lambda_n \cdot f_n$ (Δ ist der Laplace Operator) und läßt sich dazu benutzen, die folgende "asymptotische" Entwicklung herzuleiten

$$\sum \exp(-\lambda_n \cdot t) \sim \frac{1}{4\pi t} (a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots).$$

Hierbei wird links (für $t > 0$) über alle λ_n summiert, während auf der rechten Seite eine formale Potenzreihe steht, die wie folgt interpretiert wird: $a_0 + a_1 t + \dots + a_k t^k$ ist das Polynom vom Grad k , welches die Funktion $F(t) = 4\pi \sum \exp(-\lambda_n \cdot t)$ unter allen Polynomen vom Grad k am besten approximiert. Dies wird durch das Symbol \sim angedeutet. Der Punkt ist nun, daß zum einen das Spektrum die a_k eindeutig festlegt, zum anderen die (unendlich vielen) a_k geometrische und topologische Informationen tragen.

So ist z.B. a_0 der Flächeninhalt der Trommel und a_1 bestimmt die Anzahl der Henkel der Trommel.

Mit anderen Worten, kennt man alle Obertöne der Trommel, so lassen sich Oberflächeninhalt, Zahl der Henkel und andere Eigenschaften der Trommel ermitteln.

Die Erforschung solcher kunstvollen und häufig verblüffenden geometrischen Konstruktionen ist ein wesentlicher Teil der aktuellen Forschung und steht im Zentrum unserer Arbeit.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Prof. Dr. Joachim Lohkamp
- Dr. Anand Dessai
- Dipl. Math. Markus Haase
- Dipl. Math. Marcus Lüdecke
- Peter Spichtinger
- Kirsten Stein, Sekretariat

Vorträge / Reisen

Anand Dessai

Gastaufenthalt am SFB 478, Universität Münster (15. – 27.03.99)

Tagung „Geometry and Analysis on Loop Spaces“ in Oberwolfach (25. – 30.04.99)

Teilnahme am Seminar „Progress in Riemannian Geometry“ in Sion als gemeinsame Veranstaltung mit dem Lehrstuhl für Differentialgeometrie, Prof. Heintze (19. – 23.07.99)

Tagung „Topologie“ in Oberwolfach (12. – 17.09.99)

Gastaufenthalt am MPI Leipzig (20. – 22.10.99)

Joachim Lohkamp

Vortrag im Kolloquium des Mathematischen Instituts in Bonn (15.01.99)

Vortrag im Oberseminar zur „Geometrie und Topologie“ an der LMU München, Prof. Kotschick (22.01.99)

Vortrag im Kolloquium des Mathematischen Instituts in Köln (29.01.99)

Vortrag an der Universität Nancy „Elie Cartan Institute (IECN)“ (16.02.99)

Tagung „Geometry and Analysis on Loop Spaces“ in Oberwolfach (25.04. – 01.05.99)

Vortrag im Mathematischen Kolloquium der Universität Freiburg (04.06.99)

Tagung „Differentialgeometrie im Großen“ in Oberwolfach (06. – 09.06.99)

Vortrag im Mathematischen Kolloquium der Universität Karlsruhe (10.06.99)

Teilnahme am Seminar „Progress in Riemannian Geometry“ in Sion als gemeinsame Veranstaltung mit dem Lehrstuhl für Differentialgeometrie, Prof. Heintze (19. – 23.07.99)

Dienstreise zur Northwestern University, Department of Mathematics, Evanston, Illinois/USA, wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Prof. Keith Burns (03. – 16.09.99)

Peter Spichtinger

Teilnahme am Seminar „Progress in Riemannian Geometry“ in Sion als gemeinsame Veranstaltung mit dem Lehrstuhl für Differentialgeometrie, Prof. Heintze (19. – 23.07.99)

Veröffentlichungen

Anand Dessai

Spin^c-Manifolds with Pin(2)-Action

Math. Ann., Vol. 315 (4), (1999), 511-528.

On the topology of scalar flat manifolds

preprint SFB 478 (Münster), 45 (1999).

Rigidity Theorems for Spin^c-Manifolds

Topology, Vol. 39 (2), (2000), pp. 239-258, (erschieden Dezember 1999).

Joachim Lohkamp

Scalar curvature and hammocks

Math. Ann. 313, S. 385-407 (1999).

Negative curvature and symplectic submanifolds

preprint.

Gäste am Lehrstuhl

Im Rahmen des Augsburger Mathematischen Kolloquiums:

12.01.99

Prof. Dr. **Matthias Kreck**, Universität Mainz

25.06.99

Prof. **E.K. Pedersen**, New York

13.07.99

Prof. Dr. **G. Thorbergsson**, Köln

06.07.99

Prof. Dr. **Friedrich Hirzebruch**, Bonn

06. – 15.07.99

Im Rahmen der Augsburger Geometrietagung

Prof. **Uwe Abresch**, Universität Bochum (07. - 09.07.99)
Prof. **Christian Bär**, Universität Freiburg (13. - 15.07.99)
Prof. **Thomas Bartsch**, Universität Gießen (13. - 14.07.99)
Prof. **Lionel Berard-Bergery**, Université Nancy, Frankreich (08. - 10.07.99)
Prof. **Ulrich Bunke**, Universität Göttingen (15. - 16.07.99)
Prof. **Hansjörg Geiges**, Universität Leiden, Niederlande (12. - 15.07.99)
Prof. **Ursula Hamenstädt**, Universität Bonn (12. - 14.07.99)
Prof. **Friedrich Hirzebruch**, Universität (06. - 07.07.99)
Prof. **Jürgen Jost**, Max-Planck-Institut Leipzig (14. - 15.07.99)
Dr. **Nikolas Katz**, Universität Bonn (07. - 09.07.99)
Dr. **S. Klaus**, Universität Mainz (07. - 09.07.99)
Prof. **Ernst Kuwert**, Universität Freiburg (07. - 09.07.99)
Prof. Dr. **Gerhard Knieper**, Universität Bochum (07. - 09.07.99)
Prof. **Bernhard Leeb**, Universität Tübingen (13. - 15.07.99)
Prof. **A. Nabutovsky**, University Toronto (06. - 09.07.99)
Prof. **A. Petrunin**, MPI Bonn (06. - 09.07.99)
Priv.-Doz. Dr. **Markus Rost**, Universität Regensburg (15.07.99)
Prof. **Viktor Schroeder**, Universität Zürich (07. - 08.07.99)
Prof. **L. Schwachhöfer**, Leipzig (07. - 08.07.99)
Dr. **Matthias Schwarz**, Leipzig, Chicago (12. - 16.07.99)
Dr. **Uwe Semmelmann**, Universität München (15.07.99)
Prof. **G. Thorbergsson**, Köln (13. - 14.07.99)
Prof. **W. Tuschmann**, MPI Leipzig (06. - 09.07.99)

Forschungsförderungsmitteln, Drittmittelprojekte

- Mitglied des Graduiertenkollegs

Herausgabe von Zeitschriften

- International Mathematics Research Notices (IMRN), Duke University Press


Organisation von Tagungen

- Augsburger Geometrie-Tage vom 06. - 15.07.99
(gemeinsame Veranstaltung mit dem Lehrstuhl für Differentialgeometrie, Prof. Heintze)

Stochastik und ihre Anwendungen

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg



Prof. Dr. Friedrich Pukelsheim
Prof. Dr. Lothar Heinrich

Telefon: (+49 821) 598 - 22 06
Telefon: (+49 821) 598 - 22 10
Telefax: (+49 821) 598 - 22 80

Internet:
Friedrich.Pukelsheim@Math.Uni-Augsburg.DE
Lothar.Heinrich@Math.Uni-Augsburg.DE
www1.math.uni-augsburg.de/sta/

Forschung am Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen

Das Fach „Stochastik“ befaßt sich mit der Mathematik des Zufalls. Es gliedert sich in die (grundlegende) Wahrscheinlichkeitstheorie und die, (eher anwendungsorientierte) Mathematische Statistik. Schwerpunkte der Forschung am Lehrstuhl für Stochastik und ihre Anwendungen sind z.B. statistische Versuchsplanung, Warteschlangenmodelle oder die Analyse von Rundungsmethoden.

Statistische Versuchsplanung

Die mathematische Behandlung von Versuchsplanungsproblemen benutzt Methoden der Statistik, der linearen Algebra und der konvexen Analysis. In diesen Querbeziehungen über mehrere mathematische Bereiche hinweg liegt ein besonderer Reiz. Als Beispiel stelle man sich eine mit mehreren Reglern steuerbare Fertigungsmaschine vor, für die eine optimale Einstellung zu finden ist, um für das Endprodukt eine gleichbleibend hohe Qualität zu garantieren. Das Durchprobieren aller möglichen Einstellungen scheitert in der Praxis an Zeit- und Kostenbeschränkungen. Die statistische Versuchsplanung zeigt daher Wege auf, mit den Daten aus vergleichsweise wenigen Versuchsläufen fast optimale Entscheidungen zu treffen. Am hiesigen Lehrstuhl werden insbesondere Anwendungen für die Verbesserung von industriellen Fertigungsprozessen untersucht.

Mandatszuteilungen bei Verhältniswahlen

In einem Verhältniswahlssystem stellt sich am Ende eines Wahlgangs die Aufgabe, die Stimmenergebnisse, die auf die Parteien entfallen, in Mandate umzurechnen; dies leisten Mandatszuteilungsmethoden. Ob eine spezielle Zuteilungsmethode in einem Wahlsystem Bestand hat, muß aus Sicht der verfassungsrechtlichen Rahmenbedingungen beurteilt werden. Am hiesigen Lehrstuhl werden die strukturellen und mathematischen Eigenschaften solcher Zuteilungsmethoden untersucht und insbesondere ein Schwerpunkt darauf gelegt, wie diese Methoden mit den Wahlrechtsgrundsätzen korrespondieren.

Warteschlangenmodelle

Warteschlangenmodelle beschreiben Bediensysteme, die zufälligen Einflüssen unterworfen sind. Beispiele wie Postamtschalter oder Supermarktkassen findet man im täglichen Leben zuhauf. Weniger sichtbare Anwendungsgebiete sind Kommunikationsnetze, Verkehrsplanung, Fertigungsabläufe oder auch die Kapazitätsberechnung von Staudämmen.

Am hiesigen Lehrstuhl konzentriert sich die Forschung auf Polling-Systeme für die Kommunikation mehrerer Netzwerkrechner mit einem Zentralrechner. Im zugehörigen mathematischen Modell betrachtet man mehrere Warteschlangen, die von einer einzigen Bedienstation abgearbeitet werden. Die gesuchten Kenngrößen des Systems sind etwa die mittlere Anzahl der Wartenden und ihre mittlere Wartezeit, Verzögerungs- oder Verlustwahrscheinlichkeiten.

Stochastische Geometrie

Die stochastische Geometrie stellt Modelle zur Beschreibung und Verfahren zur statistischen Analyse von zufälligen geometrischen Strukturen zur Verfügung. Derartige Gebilde treten u.a. als Gefügestrukturen oder bei mikroskopischen Gewebeuntersuchungen und generell bei Problemen der Bildverarbeitung und Mustererkennung auf. Zu den Grundtypen von Modellen zählen die zufälligen Punktmuster (Punktprozesse), Geraden- und Faserprozesse, zufällige Mosaik sowie Keim-Korn-Prozesse. Beim letzteren handelt es sich um zufällig verstreute und teils sich überlappende zufällige Figuren. Zur Behandlung solcher Zufallsmengen werden geometrische und stochastische Kenngrößen definiert, zu deren Analyse fortgeschrittene Ergebnisse sowohl der Integralgeometrie als auch der Wahrscheinlichkeitsrechnung herangezogen werden. Ein interessantes und praktisch relevantes Problem ist die Gewinnung von Aussagen über 3D-Strukturen durch die statistische Analyse von linearen und ebenen Schnitten. Derartige Methoden werden unter dem Schlagwort „Stereologie“ zusammengefaßt.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

- Gerlinde Wolsleben (Sekret.)
- Dipl.-Math. Wolfgang Bischof
- Dipl.-Math. Heike Hofmann
- Dipl.-Math. Thomas Klein
- Dipl.-Math. oec. Stephan Lauer

Diplomarbeiten

Drton, Mathias: „Das First-Digit Gesetz“

Betreuer: Prof. Pukelsheim

Das First-Digit Gesetz ist ein in verblüffend vielen Zusammenhängen empirisch gefundenes Verteilungsgesetz für die Anfangsziffer, d.h. für die erste von Null verschiedene Ziffer der Dezimalbruchdarstellung einer reellen Zahl. Nach diesem Gesetz tragen die Anfangsziffern logarithmische Wahrscheinlichkeiten, die der naiv vermuteten Gleichverteilung widersprechen. Trotz seiner über 100jährigen Geschichte sorgt das First-Digit Gesetz noch heute für Gesprächsstoff in mathematischen Foren. In dieser Arbeit wird der Bogen von den Anfängen des Gesetzes über klassische Erklärungsansätze hin zur aktuellen Forschung gespannt. Das Augenmerk richtet sich dabei primär auf eine Arbeit des Amerikaners Theodore P. Hill aus dem Jahre 1995. Hill betrachtet Folgen zufälliger Stichproben, also Beobachtungen, die von verschiedenen, zufällig ausgewählten Verteilungen herrühren. Sein Hauptresultat ist ein Grenzwertsatz, der für Folgen zufälliger Stichproben, die unverzerrt gegenüber Skalen- oder Basiswechseln gesammelt werden, die logarithmischen Häufigkeiten der Anfangsziffern herleitet. Der Ansatz von Hill ist überzeugend, da die Forderung der Skalen- oder Basisunverzerrtheit in verschiedensten Situationen vernünftig ist und da das First-Digit Phänomen empirisch vor allem bei Datensätzen bestätigt wurde, die Kombinationen aus unterschiedlichsten Quellen darstellen. Letzteres wird anhand einer eigenen Datenerhebung aus dem World Wide Web nochmals aufzeigen. Abschließend werden Beispiele für Einsatzmöglichkeiten um das First-Digit Gesetz angegeben.

Dissertation

Michael Werner (TU Bergakademie Freiberg): „Nichtparametrische Statistik für Boolesche Modelle mit sphärischen Körnern“

Betreuer: Prof. Heinrich

Boolesche Modelle sind spezielle zufällige abgeschlossene Mengen in einem Euklidischen Raum, mit denen irregulär geformte, klumpenartige Strukturen recht gut beschrieben werden können. Es handelt sich bei Booleschen Modellen um die Vereinigungsmenge von unabhängig und identisch verteilten Eikörpern oder -flächen, deren Schwerpunkte einen homogenen Poissonschen Punktprozess bilden. Die nichtparametrische Statistik derartiger zufälliger Mengen beschäftigt sich mit der Schätzung der Verteilung des typischen Eikörpers ausgehend von der Beobachtung der Vereinigungsmenge in einem hinreichend großen Beobachtungsfenster. Die verteidigte Dissertation liefert einen bemerkenswerten Beitrag zu dieser Fragestellung, falls der typische Körper eine spezielle geometrische Gestalt hat, die durch einen endlich-dimensionalen zufälligen Vektor beschrieben wird. Insbesondere im Falle von zufälligen Kugeln oder Kreisen werden gleichmäßig stark konsistente nichtparametrische Schätzer für die Durchmesserverteilungsfunktion erhalten. Aus Sicht der Stereologie werden konsistente nichtparametrische Schätzungen im klassischen Wicksellschen Korpuskelproblem abgeleitet.

Vorträge / Reisen

Wolfgang Bischof

INFORMS Applied Probability Conference, Ulm (24. - 27.07.99)

Vortrag: „MIGM-queues With Setup Times and Vacations Under Various Service Disciplines“

Lothar Heinrich

International Workshop on Multiparameter Stochastic Processes, Universität Bari (Italien)

(30.01. - 03.02.99)

Vortrag: „Gaussian Limits of Two Set-Indexed Empirical Characteristics of Homogeneous Poisson Processes“

Workshop „Räumliche Statistik und Statistische Physik“, Bergische Universität Wuppertal, FB Physik

(22. - 24.02.99)

Vortrag: „Übersichtsvortrag – Zufällige Mengen in Euklidischen Räumen“

INFORMS Applied Probability Conference, Ulm (26. - 29.07.99)

Vortrag: „Nonparametric statistics of Poisson-grain models“

Thomas Klein

Tagung „Eight International Workshop on Matrices and Statistics“, Tampere (06. - 07.08.99)

Vortrag: „Optimal designs for second-degree Kronecker model mixture experiments“

Friedrich Pukelsheim

Ehrenkolloquium für Professor Uhlmann, Würzburg (22.01.99)

Tagung „Rechenmeister und Cossisten der frühen Neuzeit“, Annaberg-Buchholz (16. – 18.04.99)

Vortrag: „Vollständige Klassen für die Kiefer-Halbordnung von Versuchsplänen“

Mathematisches Kolloquium, Hannover (18.05.99)

Vortrag: „Rundungsmethoden für Wahrscheinlichkeiten“

Tagung „Eight International Workshop on Matrices and Statistics“, Tampere (06. – 07.08.99)

Vortrag: „Kiefer ordering of simplex designs for second-degree mixture models with four or more ingredients“

Vortrag im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 475, Dortmund (02.11.99)

Vortrag: „Kiefer-Optimalität von statistischen Versuchsplänen für Mischungsexperimente in Modellen zweiten Grades“

Veröffentlichungen

Lothar Heinrich

Central Limit Theorem for a class of random measures associated with germ-grain models

mit I.S. Molchanov

Advances of Applied Probability **31**, 283 – 314.

Friedrich Pukelsheim

Gustav Elfving: An Appreciation

mit N.R. Draper, T. Mäkeläinen, K. Nordström

Statistics, Registries, and Science. Helsinki: Statistics Finland, S. 123 – 151.

Kiefer ordering of simplex designs for first- and second-degree mixture models

mit N.R. Draper

Journal of Statistical Planning and Inference **79**, 325 – 348.

Kiefer ordering of second-degree mixture designs for four ingredients

mit N.R. Draper, B. Heiligers

American Statistical Association Proceedings **00 000-000**.

Designs for Scheffé's mixture models

ProbaStat '98-Proceedings of the Third International Conference on Mathematical Statistics, Smolenice 1998

(Hg. A. Pázman, G. Wimmer), *Tatra Mountains Mathematical Publications* **17** 129 – 131.

Buchbesprechung: Theoria Cominationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae. Pars Prior.

Pars Posterior. Sumpplementum. By Carl Friedrich Gauss.

Theory of Comination of Observations Least Subject to Errors. Part One. Part Two. Supplement.

Translated by G.W. Stewart. Classics in Applied Mathematics Series. Society for Industrial and

Applied Mathematics, Philadelphia, 1995.

Metrika **48**, 250 – 253.

Reports

Wolfgang Bischof

M/G/1-queues With Setup Time and Vacations Under Various Service Disciplines

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 417, 33 S.

A.W. Marshall

Apportionment of Seats in Proportional Representation Systems: A Majorization Comparison of Divisor Methods

mit I. Olkin, F. Pukelsheim

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 421, 19 S.

Andrej Pázman

Results on Nonlinear Least Squares Estimators Under Nonlinear Equality Constraints

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 409, 22 S.

Properties of Design Measures for Optimal Observations from Correlated Processes

mit W.G. Müller

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 411, 16 S.

Friedrich Pukelsheim

Mandatszuteilungen bei Verhältniswahlen: Erfolgswertgleichheit der Wählerstimmen

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 405, 13 S.

Mandatszuteilungen bei Verhältniswahlen: Vertretungsgewichte der Mandate

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 414, 34 S.

Mandatszuteilungen bei Verhältniswahlen: Idealansprüche der Parteien

Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 422, 40 S.

Gäste

01.09.98 - 28.02.99

Professor **A. Pázman**, Comenius University, Bratislava

06. - 14.01.99

18. - 23.04.99

08. - 31.07.99

07. - 19.11.99

Professor **N.R. Draper**, University of Wisconsin, Madison

15.09. - 01.12.99

Professor **A.W. Marshall**, University of British Columbia, Vancouver

15.09. - 15.12.99

Professor **I. Olkin**, Stanford University, Stanford

Erhalt von Forschungsförderungsmitteln, Drittmittelprojekte

- Gastprofessur im Rahmen der DAAD „Förderung Ausländischer Gastdozenten zu Lehrtätigkeiten an Deutschen Hochschulen im Rahmen des Gemeinsamen Hochschulsonderprogramms III von Bund und Ländern“ für Herrn Professor Andrej Pázman, Comenius University, Bratislava.
- Max-Planck-Forschungspreis (seit 1994), zusammen mit Herrn Professor N.R. Draper, University of Wisconsin, Madison

Herausgabe von Zeitschriften

Friedrich Pukelsheim

- Herausgeber: Metrika - International Journal for Theoretical and Applied Statistics **48 – 50**. Physica-Verlag: Heidelberg 1999.
- Herausgeber: Augsburger Mathematisch--Naturwissenschaftliche Schriften **28 - 31**. Wißner: Augsburg 1999.
- Associate Editor: Statistica Sinica

Organisation von Tagungen

Friedrich Pukelsheim

- mit L. Hefendehl-Hebeker und E. Heintze:
Augsburger Tag der Mathematik für Lehrende an Gymnasien
Universität Augsburg, Augsburg (20.01.99)

Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Der Schwerpunkt der am Augsburger Lehrstuhl für Algebra und Zahlentheorie durchgeführten Forschungsarbeiten liegt im Berührungsfeld der Arithmetik und der Darstellungstheorie endlicher Gruppen, welche in aller Regel als Galoisgruppen von Erweiterungen globaler oder lokaler Zahlkörper erscheinen. Die Arbeiten reihen sich damit in die heute allgemein im Zentrum des Interesses stehenden zahlentheoretischen Untersuchungen ein und liefern Beiträge zur Verifikation und Verfeinerung von grundlegenden Vermutungen, die innere arithmetische Zusammenhänge zu beschreiben versuchen.

Die Forschungsarbeit bezieht sich vor allem auf die weiter unten vorgestellten Spezialgebiete. Denen vorausgeschickt seien folgende Bemerkungen, die als Ausgangspunkt das Beispiel der Fermatschen Gleichung $x^p + y^p = z^p$ mit ganzen Zahlen $x, y, z \neq 0$ und Primzahlexponent $p \geq 3$ haben (deren über 300 Jahre vermutete Unlösbarkeit wurde erst 1994, von A. Wiles, bewiesen).

Obige Gleichung läßt sich mit Hilfe komplexer Zahlen in die Produktgleichung $\prod_{i=0}^{p-1} (x + \zeta^i y) = z^p$, $\zeta = e^{2\pi i/p}$ verwandeln. Das erlaubt, sie innerhalb der *ganzen Zahlen* $\mathfrak{o}_K = \{\sum_{i=0}^{p-2} a_i \zeta^i \mid a_i \in \mathbb{Z}\}$ des *Zahlkörpers* $K = \{\sum_{i=0}^{p-2} b_i \zeta^i \mid b_i \in \mathbb{Q}\} \subset \mathbb{C}$ zu untersuchen und Teilbarkeitsbetrachtungen in \mathfrak{o}_K zu verwenden. Nun muß in \mathfrak{o}_K keine eindeutige Primzahlzerlegung gelten, womit uns ein erstes Hindernis (mit Namen *Idealklassengruppe*) in den Weg gelegt ist; des weiteren sind Teilbarkeitsaussagen dadurch schwächer als Gleichheiten, daß sogenannte Einheitsfaktoren, wie ± 1 oder ζ und ζ^{-1} , nicht berücksichtigt sind, womit ein zweites Hindernis (mit Namen *Einheitengruppe*) entsteht. Die durch sie bedingten Schwierigkeiten werden durch das Vorhandensein gewisser Symmetrien (genannt *Galoissymmetrien*) – wie etwa die durch die Spiegelung von ζ an der reellen Achse hervorgerufene – gelindert.

Galoismodulstrukturen

Unter diesen Begriff fallen alle Untersuchungen, die mit der Aufdeckung der ganzzahligen Galoisstruktur von sowohl dem Ring der ganzen Zahlen als auch der Einheiten- und der Idealklassengruppe eines Zahlkörpers K befaßt sind, sofern K als galoissche Erweiterung eines Teilkörpers k vorliegt. Die beschreibenden Daten werden von analytischen Funktionen, wie etwa Artinschen L -Reihen, vermittelt und zwar meist als spezielle Werte. Dies ist eine überraschende Tatsache, die z.Zt. noch nicht voll verstanden wird und deren erste Beobachtung vor ca. 25 Jahren an Hand konkreter Beispielrechnungen zu Vermutungen führte, die zunächst nur als sogenannte *crazy ideas* galten. Das systematische Studium von Analogien zwischen arithmetischen und analytischen Eigenschaften im Zusammenhang mit der genannten Problemstellung hat sich aber inzwischen als sehr fruchtbar erwiesen und schöne und tiefe Ergebnisse hervorgebracht. Die wesentlichen algebraischen Ingredienzien kommen dabei aus der ganzzahligen Darstellungstheorie; die aus der Zahlentheorie schließen die sogenannte Hauptvermutung der Iwasawatheorie ein und führen sogar zu möglichen Verallgemeinerungen davon. Neu mit Blick auf die Galoisstruktur der Einheiten eingeführte Invarianten und deren vermutete Eigenschaften scheinen darüber hinaus eine Brücke zu den berühmten Vermutungen über L -Werte aus der arithmetischen Geometrie zu schlagen.

Komplexe Multiplikation

Elliptische Kurven waren nicht nur beim Beweis der Fermatschen Vermutung ein bedeutendes Hilfsmittel; inzwischen spielen sie auch in der Kryptographie eine nützliche Rolle, weil sie eine natürliche Gruppenstruktur besitzen und sich die Koordinaten ihrer Torsionspunkte durch algebraische Gleichungen beschreiben lassen. Allerdings hat bisher die astronomische Größe der dabei auftretenden Zahlen eine Anwendung verhindert. Wie sich nun in letzter Zeit gezeigt hat, lassen sich die Koordinaten der Torsionspunkte durch Konstruktion geeigneter Funktionen auf algebraische Gleichungen mit bemerkenswert kleinen Koeffizienten zurückführen. Für einen Punkt der Ordnung 3^4 auf der Kurve $y^2 = 4x^3 - 152x + 361$ wird dies durch die folgende Gleichung geleistet:

$$\begin{aligned}
& x^{27} + \left(\frac{-9 - \sqrt{-19}}{2} \right) x^{26} + \left(\frac{-11 - 9\sqrt{-19}}{2} \right) x^{25} + \left(\frac{-113 + 5\sqrt{-19}}{2} \right) x^{24} + \left(\frac{-197 - \sqrt{-19}}{2} \right) x^{23} \\
& + \left(\frac{497 + 77\sqrt{-19}}{2} \right) x^{22} + \left(14 - 219\sqrt{-19} \right) x^{21} + \left(\frac{-1507 - 121\sqrt{-19}}{2} \right) x^{20} + \left(\frac{-3853 - 313\sqrt{-19}}{2} \right) x^{19} \\
& + \left(908 + 839\sqrt{-19} \right) x^{18} + \left(\frac{-1019 - 1582\sqrt{-19}}{2} \right) x^{17} + \left(\frac{-10159 + 5715\sqrt{-19}}{2} \right) x^{16} + \left(13307 - 2428\sqrt{-19} \right) x^{15} \\
& + \left(\frac{-38379 + 2225\sqrt{-19}}{2} \right) x^{14} + \left(\frac{38379 + 2225\sqrt{-19}}{2} \right) x^{13} + \left(-13307 - 2428\sqrt{-19} \right) x^{12} + \left(\frac{10159 + 5715\sqrt{-19}}{2} \right) x^{11} + \\
& + \left(1019 - 1582\sqrt{-19} \right) x^{10} + \left(-908 + 839\sqrt{-19} \right) x^9 + \left(\frac{3853 - 313\sqrt{-19}}{2} \right) x^8 + \left(\frac{1507 - 121\sqrt{-19}}{2} \right) x^7 \\
& + \left(-14 - 219\sqrt{-19} \right) x^6 + \left(\frac{-497 + 77\sqrt{-19}}{2} \right) x^5 + \left(\frac{197 - \sqrt{-19}}{2} \right) x^4 + \left(\frac{113 + 5\sqrt{-19}}{2} \right) x^3 \\
& + \left(\frac{11 - 9\sqrt{-19}}{2} \right) x^2 + \left(\frac{9 - \sqrt{-19}}{2} \right) x - 1 = 0
\end{aligned}$$

Die Arbeitsgruppe des Lehrstuhls

Prof. Dr. Jürgen Ritter Prof. Dr. Reinhard Schertz

Priv.-Doz. Dr. Werner Bley Priv.-Doz. Dr. G.-Martin Cram Dr. Olaf Neiß

Sekretariat: Annemarie Nützel www.math.uni-augsburg.de/alg eMail: ritter@math.uni-augsburg.de

Die Gruppe ist in direkter wissenschaftlicher Zusammenarbeit mit Forschergruppen aus London (England), Bordeaux (Frankreich), Santa Cruz (USA) und Edmonton (Kanada) verbunden; daneben bestehen enge Kontakte zu mehr als zehn Universitäten im europäischen und außereuropäischen Ausland.

Diplomarbeit

Dieter Christ: „Mathematik in der Zauberkunst“

Betreuer: J. Ritter

Die Arbeit stellt einen Teil des mathematischen Rüstzeugs vor, über das sogenannte Rechenkünstler oder Zauberer bei ihren auf Mathematik basierenden Kunststücken verfügen müssen, um ein Publikum verblüffen zu können. Dies betrifft genauso Kartentricks wie schnelles Rechnen und Wurzelziehen, oder Tricks mit Würfeln oder auch das Ausnützen von Symmetrien im Zahlssystem. So einfach die Begründung für das meiste davon auch sein mag, so amüsant ist es doch, dies einmal zusammenhängend vor Augen zu haben. Mathematik, und zwar lineare Algebra und elementare Zahlentheorie, erscheint allerdings in der Arbeit erst bei der Diskussion ganzzahliger magischer Quadrate, für die bei gegebener Rahmengröße n und vorgegebenem Spalten-, gleich Zeilen-, gleich Diagonalsummenwert eine \mathbb{Z} -Basis angegeben wird. Darüber hinaus werden Konstruktionen solcher magischer Quadrate erläutert, bei denen die Einträge x durch Ungleichungen wie etwa $1 < x \leq n^2$ eingeschränkt sind. Die Arbeit schließt mit einem Kapitel über Rösseltouren durch ein quadratisches Feldschema, also Bewegungsabläufen, wie sie zum Beispiel die Springerfigur auf dem Schachbrett vollführt. Eine typische Frage hier ist, welche Felder durch sukzessive Rösselsprünge von einem gegebenen Startfeld erreichbar sind, in welcher Zeit und mit welchen unvermeidbaren Überschneidungen.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Werner Bley

University of Southampton (21.03. – 17.04.99)

Olaf Neisse

University of Southampton (01. – 31.10.99)

Jürgen Ritter

The University of Alberta, Edmonton, Kanada: (25.02. – 25.03.99 und 04. – 28.10.99)

Vorträge/Reisen

Werner Bley

Tagung: „Orders in Arithmetic and Geometry“, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (17. – 22.01.99)

Vortrag: „Equivariant Tamagawa numbers, Fitting ideals and Iwasawa theory“

Southampton, British Mathematical Colloquium (31.03.99)

Vortrag: „Invariants of S-units“

Southampton, Number Theory Seminar (15.04.99)

Vortrag: „On the Strong Stark Conjecture“

Österreichisches Mathematiker Treffen, Graz (22. - 24.09.99)

Vortrag: „Hilberts Satz 132 und étale Kohomologie“

Arbeitstreffen mit D.Burns, London (24. - 27.10.99)

Olaf Neisse

Tagung „Orders in Arithmetic and Geometry“, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (17. - 22.01.99)

Tagung „Homological Invariants in Representation Theory“, Ioannina, Griechenland (16. - 20.03.99)

Tagung „CMS Perspectives in Ring Theory“, St. John's, Canada (27.05. - 03.06.99)

Vortrag: „On Bicyclic units“

Southampton, England (15.10.99)

Vortrag: „An invariant of Cyclotomic Algebras and Balanced Modules“

London, England (20.10.99)

Vortrag: „On Balanced Modules of Group Algebras“

Jürgen Ritter

Tagung „Orders in Arithmetic and Geometry“, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (17. - 22.01.99)

Kolloquium HU Berlin (10.02.99)

Vortrag: „Die verfeinerte Wurzelzahlvermutung: ein Beispiel“

Tagung „Algebraische Zahlentheorie“, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (27.06. - 03.07.99)

Kolloquium Österreichisches Mathematikertreffen Graz (22.-25.09.99)

Vortrag: „Ganzzahlige Galoisstrukturen und Iwasawatheorie - Wurzelzahlvermutung versus Hauptvermutung“

Kolloquium, Edmonton (22.10.99)

Vortrag: „Multiplicative Galois structure, Iwasawa theory and L-values“

Cambridge, England (Professor A. Fröhlich, F.R.S.) (11./12.12.99)

Reinhard Schertz

Tagung „Orders in Arithmetic and Geometry“, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (17. - 22.01.99)

Kolloquium Graz, Österreich (11.06.99)

Vortrag: „Alte und neue Konstruktionsprobleme in der komplexen Multiplikation“

Veröffentlichungen

Jürgen Ritter

A local approach to Chinburg's root number conjecture

mit K.W. Gruenberg und A. Weiss

Proc. LMS 79 (1999), 47-80.

L-values at Zero and the Galois Structure of Global Units

Algebra, Some Recent Advances (ed. L.B.S. Passi), Birkhäuser: Trends in Mathematics (1999), 135-169.

The Lifted Root Number Conjecture for some cyclic extensions of \mathbb{Q}

mit A. Weiss

Acta Arithmetica 90 (1999), 313-340.

Reinhard Schertz

An Elliptic Resolvent

Journal of Number Theory 77 (1999), 97-121.

Reports

Werner Bley

Equivariant Tamagawa numbers, Fitting ideals and Iwasawa theory

mit D. Burns

erscheint in Compositio Mathematica (40 Seiten).

Etale cohomology and a generalization of Hilbert's Theorem 132

mit D. Burns

eingereicht bei Crelle (24 Seiten).

Olaf Neisse

On Balanced Modules of Group Algebras

mit A. Weiss

(15 Seiten).

Some topological remarks concernig Explicit Brauer Induction

mit V. Snaith

(18 Seiten).

Jürgen Ritter

The Lifted Root Number Conjecture and a Generalized Main Conjecture of Iwasawa Theory: the tame case

mit A. Weiss

(49 Seiten).

On A. Weiss' approach to Iwasawa theory in connection with the Lifted Root Number Conjecture
(29 Seiten).

Christian Röttger

Counting Normal Integral Bases in Complex S₃-Extensions of the Rationals
Universität Augsburg, Institut für Mathematik, Report Nr. 416, 1999 (30 Seiten).

Reinhard Schertz

Lower Powers of Elliptic Units
Koautor S. Bettner (11 Seiten).

Webers Class Invariants revisited
(12 Seiten).

Gäste

10.01. - 05.02.1999
Dr. **Isabelle Dubois**, Bordeaux, Frankreich

15.05. - 26.06.1999
Professor **A. Weiss**, Edmonton, Kanada

21. - 23.06.1999
Professor **I. Fesenko**, Nottingham, England

21. - 23.06.1999
Professor **J. Morales**, Baton Rouge, USA

02. - 30.07.1999 und 25. - 29.11.1999
Dr. **D. Burns**, King's College London, England

19. - 26.07.1999
Professor **R. Boltje**, Santa Cruz, USA

19. und 26.07.1999
Professor **C. Greither**, Bundeswehrhochschule München

Förderungen/Drittmittel

Werner Bley

- TMR-Mittel zur Finanzierung des Aufenthalts in Southampton

Olaf Neisse

- TMR-Mittel zur Finanzierung der Aufenthalte in Ioannina und Southampton
- CMS-Mittel zur Unterstützung der Finanzierung des Aufenthalts in St. John's

Jürgen Ritter

- DM 11.000 Gastmittel DFG
- DM 3.000 Gastmittel Albert-Leimer-Stiftung
- Mittel von NSERC (Kanada) für die Reisen und Aufenthalte in Edmonton, Kanada

Organisation von Tagungen

Jürgen Ritter

- Tagung „Orders in Arithmetic and Geometry“ in Oberwolfach, 17. – 23.01.99
(mit M.J. Taylor, UMIST)

Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse

Prof. Antony Unwin, Ph.D.

Anschrift

Universität Augsburg
Institut für Mathematik
D-86135 Augsburg

Telefon: (+49 821) 598 - 22 18
Telefax: (+49 821) 598 - 22 80

Internet:
Antony.Unwin@Math.Uni-Augsburg.DE
www1.math.uni-augsburg.de

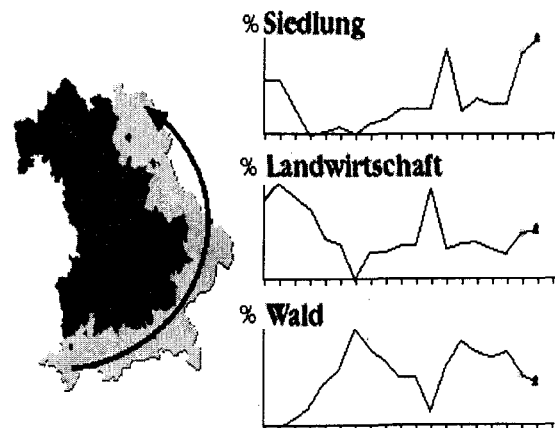
Arbeitsgebiete des Lehrstuhls

Informationsvisualisierung

Durch die Interaktive Graphik werden Einsichten aus Daten gewonnen und Übersichten gewährt. Diese Methoden werden hier weiter entwickelt, insbesondere für größere Datensätze, um Visualisierung bei Data Mining einzusetzen. Dafür wird die Software MANET ständig verbessert und erweitert.

Explorative Analyse und Explorative Modellanalyse

Neue innovative Software ermöglicht nicht nur explorative Datenanalysen im Sinne von Tukey, sondern auch echte explorative Modellanalysen, die das Verwalten und Vergleichen von Modellen vereinfacht. MANET ist hauptsächlich für explorative Analysen entwickelt worden. Die Software gewährt aber eine Übersicht mehrerer Modelle durch die graphische Analyse von Residuen.



TURNER bietet viele Tools zur explorativen Untersuchung und Transformation von Kontingenztabellen, wobei die Stärke auf flexiblen Vergleichen von loglinearen Modellen liegt. Es ist ein Hauptziel des Lehrstuhls, die Konzepte zur explorativen Modellanalyse voranzutreiben.

Software-Entwicklung

Methoden müssen nicht nur theoretisch untersucht werden, sie sollten auch in die Software implementiert und in der Praxis eingesetzt werden. Ein Schwerpunkt unserer Arbeit ist, unsere Ideen elegant, konsistent und intuitiv zu verwirklichen.

Mitarbeiter

- Renate Metzger
- Dr. Adalbert Wilhelm
- Dipl. Math. Klaus Bernt
- Dipl. Math. oec. Stephan Lauer
- Dipl. Math. Heike Hofmann

Diplomarbeiten

Lilian Rahner: „Analyse finanzieller Zeitreihen“

Betreuer: Prof. Unwin

Die verschiedensten Arten von finanziellen Geschäften wachsen kontinuierlich. Frau Rahner hat in einer Zusammenarbeit mit der Dresdner Bank die Theorie und Anwendung von multivariaten Zeitreihen für tägliche Handelsdaten untersucht. Insbesondere hat sie auf die Schwächen der Theorie der diskreten Zeitreihen hingewiesen und die numerischen Probleme bei der Anpassung der stetigen Modelle erläutert.

Andrea Trinkwalder: „Reaktion auf Klimavorhersagen - Ein Bayes'scher Ansatz“

Betreuer: Prof. Unwin

Das Aufstellen und die Berechnung von Klimamodellen ist eine komplexe und schwierige Aktivität. Sie wird meistens deterministisch vorgenommen, obgleich bekannt ist, daß die Modelle viele Ungenauigkeiten und Unsicherheiten verbergen. Frau Trinkwalder hat in einer Arbeit am Institut für Gewässerphysik in Geesthacht ein sequentielles Modell zur Bestimmung optimaler Strategien unter Berücksichtigung der Unsicherheit entwickelt und analysiert.

Christian Groß: „Statistische Beschwerdeanalyse und Qualitätsmeßverfahren bei Banken“

Betreuer: Prof. Unwin

Qualität im Dienstleistungssektor ist wichtig, aber schwer zu messen. In Zusammenarbeit mit der Sparkasse Augsburg hat Herr Groß dieses Thema für das Bankgeschäft untersucht.

Frauke Voßmann: „Interaktive Visualisierung Kategorieller Daten im Rahmen des Knowledge Discovery Prozesses“

Betreuer: Prof. Unwin

KDD (Knowledge Discovery in Databases) ist ein weites Feld und es könnten an vielen Stellen Verbesserungen durch Visualisierung eingeleitet werden. Frau Voßmann beschreibt auf anschauliche Weise wie die für KDD sehr wichtige multivariate kategorielle Daten dargestellt und analysiert werden können.

Simone Gleixner: „Regionale Struktur in Bayern nach der Wende“

Betreuer: Prof. Unwin

Frau Gleixner unternahm eine Bewertung von räumlichen statischen Methoden unter Anwendung bayesischer Bevölkerungsdaten.

Iris Hentschel: „Reich in 64 Spielen“

Betreuer: Prof. Unwin

Das Geschäft mit Sportwetten ist in Amerika seit langem wichtig und es fängt jetzt an, auch in Deutschland wichtig zu sein. Einen aus mathematischer Sicht sehr interessanten Aspekt bilden die sogenannten Spreadwetten. Frau Hentschel hat sich mit diesem Typ von Wetten befasst, um sie zu erklären, den notwendigen mathematischen Hintergrund zu erläutern, und um ihren praktischen Einsatz zu überprüfen.

Alexander Dreilich: „Statistische Untersuchungen von Lottospielen“

Betreuer: Prof. Unwin

Herr Dreilich hat die reichhaltige statistische Literatur über Lottospiele zusammengefasst und Analysen der Daten aus Deutschland auf dem neuesten Stand gebracht.

Henning Tewes: „Univariate und Multivariate Zinsanalyse zur Dynamischen Simulation im Barwertkonzept“

Betreuer: Prof. Unwin

In einer früheren Diplomarbeit hat Raoul Dittrich ein Simulationsmodell zur Bewertung von Anlagestrategien vorgeschlagen und implementiert. Dafür sind die simulierten zukünftigen Zinsverläufe wichtig zum erfolgreichen Einsatz des Systems. Herr Tewes hat die Zinszeitreihen überprüft und verbesserte Zeitreihenmodelle vorgeschlagen. Er hat nicht nur die standard univariaten Modelle, sondern auch multivariate Modelle untersucht.

Natalia Ortmann: „Statistische Untersuchung der Sektorate“

Betreuer: Prof. Unwin

Mit Hilfe eines großen Datensatzes aus einem Augsburger Klinikum hat Frau Ortmann die Einflußfaktoren auf der Sektorate analysiert. Viele interessante einzelne Resultate tauchen auf und ihre Arbeit gibt einen informativen Überblick über die verschiedenen Seiten dieses schwierigen Problems.

Staatsexamensarbeit

Markus Großhauser: „Edouard: Hilfesystem und selbsterklärendes Demoprogramm für Manet“

Betreuer: Prof. Unwin

Diese Arbeit behandelt die Planung und Entwicklung von Hilfe- und Einführungssystemen für Software. Herr Großhauser beschreibt insbesondere seinen Vorschlag für ein Demoprogramm für die am Lehrstuhl entwickelte Software, MANET.

Thomas Weinland: „Deutschland im Rahmen eines internationalen Mathematik- und Naturwissenschaftsvergleichs“

Betreuer: Prof. Unwin

Die Resultate des internationalen TIMSS Projekts haben in Deutschland für viel Wirbel gesorgt. Die Arbeit von Herrn Weinland erläutert den Sinn und Zweck der TIMS Studie, überprüft die darin verwendeten statistischen Methoden, und unterzieht die Daten einer weiteren Analyse.

Gastaufenthalte an auswärtigen Forschungseinrichtungen

Heike Hofmann

CWI Amsterdam (01.10. - 31.11.99)

Stephan Lauer

Humboldt-Universität zu Berlin (Februar 99)

GMD Gesellschaft für Informationssysteme mbH in Bonn (15.07. - 15.09.99)

Lucent Technologies, Summit, NJ, USA

University of Washington, Seattle, WA, USA

University of Stanford, Palo Alto, CA, USA

Harvard University, Boston, MA (23.09. - 22.10.99)

Antony Unwin

Adelaide Universität, Australien (01. - 28.02.99)

Vorträge/Reisen

Heike Hofmann

Lucent Technologies Chicago (03.06.99)

Vortrag: „Visualising High-Dimensional Categorical Data“

Visual Insights Chicago (08.06.99)

Vortrag: „New Features of Interactive Statistical Graphics“

Interface Meeting Chicago (09.06.99)

Vortrag: „Graphical Methods for Categorical Data Analysis“ (eintägiger Kurs)

Interface Meeting Chicago (11.06.99)

Vortrag: „GUI and Command-line - Conflict or Synergy?“

Yale University (15.06.99)

Vortrag: „Visualising High-Dimensional Categorical Data“

Reisensburg (21.06.99)

Vortrag: „Hochdimensionales Sortieren in Mosaikplots“

ISI Meeting Helsinki (13.08.99)

Vortrag: „Visualisation in Data Mining-Screening Multivariate Categorical Data“

Stephan Lauer

Workshop on Distributed Statistical Computing '99, TU Wien (März 99)

TU Berlin, Institut für quantitative Methoden (30.04.99)

Vortrag: „Explorative Modellierung“

31. Statistical Computing auf Schloß Reisensburg (21.06.99)

Vortrag: „Residuenanalysen in Generalisierten Linearen Modellen mit kategoriellen Daten“

Lucent Technologies, Summit, NJ

University of Washington, Seattle, WA

University of Stanford, Palo Alto, CA

Harvard University, Boston, MA

(23.09. - 22.10.99)

10th Open University Statistics Conference on Dynamic Modeling, Open University, Milton Keynes, England (13. - 15.12.99)

Institut für Statistik der Open University in Milton Keynes, England (15.12.99)

Antony Unwin

Statistical Visualisation, London (14. - 19.01.99)

Kurs: „Modern Interactive Graphics“

Adelaide, Australien (29.01. - 28.02.99)

Kurs: „Visualisation in Exploratory Analysis“

Monash Universität (08.02.99)

Vortrag: „Information visualisation for large data sets“

Melbourne Universität (09.02.99)

Vortrag: „Statistical Visualisation: Modern Interactive Graphics“

CSIRO und Macquarie Universität (18.02.99)

Vortrag: „Modern Interactive Graphics: A Tool To Acquire Collective Knowledge“

Eurostat Projekt Review Amsterdam (10. - 13.04.99)

Eurostat Projekt Review, Barcelona (11. - 16.05.99)

Interface Meeting Chicago (02. - 16.06.99)

Vortrag: „GUI and Command-line - Conflict or Synergy?“

Reisensburg (20. - 23.06.99)

Vortrag: „Infographiken - aber können wir es besser machen?“

S. CO. 99 Venedig (24. - 30.09.99)

Vortrag: „Visualising Large Data Sets“

Leicester (29. - 31.10.99)

Abnahme einer Promotionsprüfung

Adalbert Wilhelm

Biometrisches Kolloquium, Dortmund (16.03.99)

Vortrag: „Interaktive Visualisierung kategoriemer Daten“

Mathematisches Kolloquium, Universität Augsburg Habilitationsvorstellungsvortrag (04.05.99)

Vortrag: „Selektion und Linking in interaktiven Graphiken“

Ludwig-Maximilians-Universität München (02.07.99)

Vortrag: „Multivariate statistische Analyse mit interaktiven Graphiken“

Heidelberger Kolloquium: Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg (05.07.99)

Vortrag: „Visuelle Analyse multivariater Daten“

Joint Statistical Meetings, Baltimore (08.08.99)

Vortrag: „Multivariate exploratory data analysis with MANET“

Joint Statistical Meetings, Baltimore (11.08.99)

Vortrag: „A data model for interactive statistical graphics“

FH Schmalkalden 28.09.99)

Vortrag: „Markov Chain Monte Carlo Methoden in der Bayesschen Datenanalyse“

Veröffentlichungen

Heike Hofmann

Visualisation in Data Mining Screening Multivariate Categorical Data

In Invited Papers of the 52nd Session of the International Statistical Institut (in print).

GUI and Command-line - Conflict or Synergy?

In K. Berk and M. Pourahmadi (Eds.) Computing Science and Statistics, Proceedings of the 31st Symposium on the Interface, 31, Chicago: Interface Foundation (in print).

Simpson on Board the Titanic? - Interactive Methods for dealing with Multivariate Categorical Data

Statistical and Computing Graphics Newsletter (vol.9, no.2).

Stephan Lauer

Visualizing Loglinear Models

mit M. Theus,

Journal of Computational and Statistical Graphics, Vol 8, No 3, p. 396 (1999).

Antony Unwin

Requirements for Interactive Graphics Software for Exploratory Data Analysis

Computational Statistics 14, 7-22, (1999).

Exploring Time Series Graphically

mit Wills, G.

Statistical Computing and Graphics Newsletter (2), 13-15 (1999).

GUI and Command-line - Conflict or Synergy?"

mit Hofmann, H.

In K. Berk Pourahmadi, M. (Ed) Computing Science and Statistics, Proceedings of the 31st Symposium on the Interface, 31 (pp. 246-253). Chicago: Interface Foundation (1999).

Get Me to the Chuch on Time - Well, Mostly, Anyway

UMAP, 20, (2), 97-100. (1999).

Visualising Large Data Sets

In S.CO.99 (pp. 129-136). Venice: University of Venice. (1999).

What more can you see with complex graphics

ISI 99, 3, (pp. 147-8). Helsinki: ISI (1999).

Adalbert Wilhelm

Visual Clustering and Classification: The Oronsay particle size data set revisited

mit E.J. Wegman und J. Symanzik

Computational Statistics 14 (1), S. 109-146.

Counts, proportions, interactions - A view on categorical data

mit M. Theus

ASA Proceedings - Section on Statistical Graphics, American Statistical Association, Alexandria, VA.

Kolloquiums- und Gastvorträge

13.01.99

Dipl. Math. **Meike Sander**, SPSS

08.10.99

Professor **Adrian Bowman**, Glasgow

18.11.99

Dipl. Math. **Gerald van den Boogaart**

Förderungen/Drittmittelprojekte

- Forschungsförderung Typ B - „JAVA-Prototyp für interaktive Selektionen“

Herausgabe von Zeitschriften

Antony Unwin

- Joint Editor
Statistical Computing and Graphics Newsletter (1998-2000)
- Associate Editor von „Computational Statistics“
- Associate Editor von „Computational Statistics and Data Analysis“
- Associate Editor von „Journal of Computational and Graphical Statistics“
- Associate Editor von „Research in Official Statistics“
- European Section Chairman, International Association for Statistical Computing, 1998-2000

Adalbert Wilhelm

- Editor: IASC-News in CSDA und ISI Newsletter
- Scientific Secretary der International Association for Statistical Computing, 1999-2000

Organisation von Tagungen

Antony Unwin

Organisator und Vorsitzender Sektion 25
Visualisation in data mining, Helsinki (12. - 17.08.99)

Adalbert Wilhelm

Session-Organizer Joint Statistical Meetings, Baltimore

Kolloquien und Gastvorträge

- 07.01.99
Professor Dr. **Gunnar Aronsson**, Universität Linköping, Schweden
„Aspects of the distance model for injection molding of plastics“
- 12.01.99
Professor Dr. **M. Kreck**, Universität Mainz
„Topologische Varietäten und Homologietheorien“
- 13.01.99
Dr. **F. Wirth**, Universität Bremen
„Zur Stabilität gestörter nichtlinearer Systeme an singulären Punkten“
- 14.01.99
Dr. **Manfred Ehling**, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
„Aufgaben und Organisation der Bundesstatistik“
- 14.01.99
Dr. **Anita Winning**, Kassel
„Mathematik im Entstehen erleben“
- 18.01.99
Privatdozent Dr. **H. Kantz**, Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden
„Dynamische Systeme vom Langevin-Typ: Wo bleibt der Determinismus?“
- 19.01.99
Dr. **Thomas F. Sturm**, Siemens AG, München
„Soft Decodierung von verketteten Codes“
- 20.01.99
Professor **R. Fritsch**, München
„Bemerkungen zur Viereckslehre“
- 20.01.99
Professor **N. Henze**, Karlsruhe
„Stochastische Extremwertprobleme oder: Wie banal ist die Sensation?“
- 21.01.99
Martin Theus, Viag Interkom München
„Mondrian – Data Visualization in JAVA“
- 22.01.99
Ralf Herbrich, TU Berlin
„Learning with Support Vector Machines – A Survey of Statistical Learning Theory with Applications“
- 26.01.99
Professor Dr. **W. Härdle**, HU Berlin
„Web based quantlets in statistical research and education“
- 28.01.99
StD **Johann Sjuts**, Leer
„Metakognition im Mathematikunterricht“
- 03.02.99
Professor Dr. **W.-D. Geyer**, Universität Erlangen
„Zum Hilbertschen Irreduzibilitätssatz“

- 04.02.99
Ivan Mizera, Comenius University, Bratislava, Slowakei
 „Regular variation, tail-behavior and breakdown point of robust estimators“
- 09.02.99
Jürgen Lorenz, Universität Erlangen
 „Dreidimensionale Prozeßsimulation“
- 09.02.99
 Privatdozent Dr. **Stanislaus Maier-Paape**, z.Zt. Georgia Tech, Atlanta, USA
 „Wie man mit Oberflächendiffusion einen Graph verlieren kann“
- 11.02.99
 Professor **Andrej Pázman**, Comenius University, Bratislava
 „The roles of the Riemannian curvature tensor in nonlinear least-squares estimation“
- 11.02.99
 Dr. **Axel Klawonn**, Universität Münster
 „Gebietszerlegungsverfahren mit Lagrangeschen Multiplikatoren für lineare Elastizitätsprobleme“
- 17.02.99
 Dr. **Xavier Puerta Coll**, Universität Würzburg
 „The geometry of the set of conditioned invariant subspaces“
- 23.02.99
 Professor Dr. **A. Schönhage**, Universität Bonn
 „Taylor Shifts aus algorithmischer Sicht“
- 23.02.99
 Dr. **M. Spadini**, Università di Firenze
 „Uniqueness of Control Sets“
- 24.02.99
 Dr. **Nils Berglund**, Weierstraß Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Berlin
 „Control of Dynamic Hopf Bifurcations“
- 14.05.99
 Professor Dr. **Robert Gilmore**, Drexel University, Philadelphia, USA
 „A program for dynamical systems“
- 17.05.99
 Professor **K. Hutter**, Technische Universität Darmstadt
 „Lawinen – Theorie und Experiment“
- 19.05.99
 Dr. **Lars Grüne**, Frankfurt
 „Über die Äquivalenz von exponentieller und asymptotischer Stabilität“
- 11.06.99
 Dr. **Alexander Padiy**, University of Nijmegen, Niederlande
 „Generalized augmented matrix preconditioning approach and its application to the iterative solution of ill-conditioned algebraic systems“
- 15.06.99
 Professor Dr. **Patrick B. Eberlein**, University of North Carolina, Chapel Hill, USA
 „Geometry of Nilmanifolds“

- 17.06.99
Dr. **Klaus Giebermann**, Universität Bonn
„Integralgleichungsmethoden für die Berechnung elektromagnetischer Felder“
- 22.06.99
Professor **J. Morales**, Baton Rouge, USA
„Lie algebras and quadratic forms“
- 22.06.99
Professor **I. Fesenko**, Nottingham, U.K.
„The image of local reciprocity cycle“
- 25.06.99
Professor **Erik Kjaer Pedersen**, SUNY Binghamton, New York, USA
„The Baum-Connes map and assembly“
- 25.06.99
Dr. **G. Weingart**, Universität Bonn
„Spezielle minimale Inversionen der S^3 “
- 28.06.99
Professor Dr. **Max Gunzburger**, Iowa State University, USA
„Analysis and computation of Ginzburg-Landau models for superconductivity“
- 29.06.99
Dr. **Simeon Ball**, Technische Universität Eindhoven, Niederlande
„Polynomials in Finite Geometries“
- 01.07.99
Dipl. Stat. **Christian Kastner**, LMU München
„Analyse abhängiger Beobachtungen / Longitudinaldaten“
- 06.07.99
Professor Dr. **F. Hirzebruch**, Bonn
„Der Fixpunktsatz von Atiyah-Bott-Singer und Zahlentheorie“
- 07.07.99
Dr. **L. Schwachhöfer**, MPI Leipzig
„Symplectic holonomies on homogenous manifolds“
- 07.07.99
Professor **A. Nabutovsky**, Toronto
„Variational Problems for Riemannian functionals and arithmetic groups“
- 07.07.99
Professor **V. Schroeder**, Zürich
„Lipschitz maps into Hadamard spaces“
- 08.07.99
Dr. **W. Tuschmann**, MPI Leipzig
„Collapsing and asymptotic flatness“
- 08.07.99
Professor **U. Abresch**, Bochum
„Homogenous spaces of positive curvature“
- 08.07.99
Dr. **S. Klaus**, Mainz
„Higher cohomology operations“

- 08.07.99
Professor **G. Knieper**, Bochum
„Geometry and dynamics on Riemannian manifolds of non-positive curvature“
- 08.07.99
Dr. **A. Petrunin**, MPI Leipzig
„Variational problems for generalized manifolds and collapse“
- 09.07.99
Professor **L. Berard-Bergery**, Nancy, Frankreich
„Pseudo-Riemannian symmetric spaces“
- 09.07.99
Professor **T. Colding**, Courant Institute, New York, USA
„Embedded minimal surfaces in three manifolds and applications“
- 09.07.99
Dr. **N. Katz**, Bonn
„Minimizing volume with a lower bound on the distance“
- 09.07.99
Professor **E. Kuwert**, Freiburg
„Gradient flow for Willmore’s functional“
- 13.07.99
Professor **Th. Bartsch**, Gießen
„Variational methods on partially ordered Hilbert spaces“
- 13.07.99
Professor **U. Hamenstädt**, Bonn
„Symplectic capacities for topological balls in R^{2n} “
- 13.07.99
Professor Dr. **G. Thorbergsson**, Köln
„Polare Wirkungen“
- 14.07.99
Professor **H. Geiges**, Leiden
„Contact structures and equivariant bordism“
- 14.07.99
Professor **B. Leeb**, Tübingen
„Non-positive curvature“
- 14.07.99
Professor **M. Schwarz**, Leipzig/Cicago
„A ring structure on Floer-homology and applications“
- 15.07.99
Professor **C. Bär**, Freiburg
„Dirac operators on hyperbolic manifolds“
- 15.07.99
Professor **U. Bunke**, Göttingen
„Scattering theory and geometrically finite groups“
- 15.07.99
Professor **J. Jost**, MPI Leipzig
„Some vanishing results for L^2 -Cohomology and applications“

- 15.07.99
Privatdozent Dr. **M. Rost**, Regensburg
„Characteristic numbers and norm varieties“
- 15.07.99
Dr. **U. Semmelmann**, München
„Scalar curvature estimates, extremal metrics and rigidity“
- 19.07.99
Dr. **D. Burns**, King's College, London, UK
„Values of Zeta functions of varieties over finite fields“
- 19.07.99
Professor **C. Greither**, München
„The Lifted Root Number Conjecture for certain cyclic extensions of prime degree, Eulersystems and trees“
- 19.07.99
Professor Dr. **Nedyu Popivanov**, Sofia, Bulgarien
„A phenomenon for the wave equation in 3-D“
- 20.07.99
Professor Dr. **J. Kramer**, Humboldt-Universität Berlin
„Geben Geometrie und Arithmetik die endgültige Antwort?“
- 22.07.99
Professor Dr. **R. Boltje**, Santa Cruz, USA
„Generalized Brauer Constructions“
- 27.07.99
Professor Dr. **P. Rybka**, Warschau, Polen
„The planar modified Stefan problem and its quasi-steady approximation for polygonal interfaces“
- 14.09.99
Professor **Makiko Tanaka**, University of Tokyo, Japan
„Symmetric R-spaces in the category of symmetric spaces“
- 09.11.99
Professor Dr. **A. W. Marshall**, UBC Vancouver, Kanada
„Families of Life Distributions“
08. - 11.11.99
Professor Dr. **Matthias Schwarz**, MPI Leipzig
„Morse-Theorie und holomorphe Kurven in symplektischer Geometrie (I)“
„Morse-Theorie und holomorphe Kurven in symplektischer Geometrie (II)“
„Morse-Theorie und holomorphe Kurven in symplektischer Geometrie (III)“
„Morse-Theorie und holomorphe Kurven in symplektischer Geometrie (IV)“
- 22.11.99
Professor Dr. **Boris Khoromskij**, MPI Leipzig
„H-Matrix Approximation in FEM and BEM applications“
- 25.11.99
Professor Dr. **V. Marenich**, Campinas, Brasilien
„Riemannian submersions flat at infinity“

- 26.11.99
Dr. **D. Burns**, King's College, London, UK
„Equivariant Tamagawa numbers for Tate motives“
- 29.11.99
Professor Dr. **Frank Steiner**, Universität Ulm
„Universalität im Quantenchaos“
- 30.11.99
Professor Dr. **Ingram Olkin**, Stanford University, California, USA
„Combining the results of independent studies“
- 03.12.99
Dr. **Norbert Peyerimhoff**, Universität Bochum
„Ergodische Eigenschaften von Blätterungen in symmetrischen Räumen“
- 07.12.99
Professor Dr. **Igor Shparlinski**, Macquarie University, Australien
„Orders of Gauss periods“
- 10.12.99
Dr. **F. Burstall**, University of Bath, UK
„Isothermic submanifolds in symmetric R-spaces“
- 14.12.99
Professor Dr. **S. Morgenthaler**, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Schweiz
„Zweiweggraphiken mit geraden Spuren“

Prof. Dr. Bernd Aulbach

Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“

Seit Oktober 1996 besteht an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Augsburg das vom Freistaat Bayern und der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Graduiertenkolleg „Nichtlineare Probleme in Analysis, Geometrie und Physik“. Dieses interdisziplinär ausgerichtete Kolleg mit mathematischem Schwerpunkt wird von den folgenden sieben Arbeitsgruppen der Institute für Mathematik und Physik gebildet:

Nichtlineare Analysis (Kielhöfer/Maier-Paape)

Dynamik und Kontrolle gewöhnlicher Differentialgleichungen (Aulbach/Colonius)

Numerische Lösung gekoppelter Systeme nichtlinearer partieller Differentialgleichungen (Hoppe)

Nichtlineare Physik komplexer Systeme (Hänggi/Linz)

Globale Differentialgeometrie (Eschenburg/Heintze)

Stark korrelierte Vielteilchensysteme (Eckern/Ziegler)

Geometrische Analysis (Lohkamp)

Im Jahre 1999 standen dem Graduiertenkolleg Personal- und Sachmittel in Höhe von 321.000 DM zur Verfügung. Diese Mittel kamen in Form von Stipendien und Reisekostenbeihilfen den folgenden Doktoranden und Postdoktoranden zugute: Frau Nash und den Herren Callenbach, Eichhorn, Gayer, Dr. Groß, Haase, Kalisch, Dr. Keller, Kieninger, Lüdecke, Osterloh, Reinhard, Dr. Siegmund, Szolnoki, Dr. Wilhelm. Im Verlaufe des Jahres 1999 beendeten die beiden Stipendiaten Stefan Keller und Stefan Siegmund ihre Promotion.

Auch im Jahre 1999 konnten wieder zahlreiche Gastvorträge aus den Mitteln des Graduiertenkollegs finanziert werden, ebenso die „Augsburger Geometrietage“ (6. - 15. Juli 1999) und der Workshop „Progress in Riemannian Geometry“ (19. - 23. Juli 1999, in den Häusern der Kurt-Bösch-Stiftung in Sion).

Im Zusammenhang mit dem Antrag auf Fortsetzung des Graduiertenkollegs über die erste Dreijahresphase hinaus fand am 08.02.1999 ein ganztägiges Berichtskolloquium gegenüber der DFG in den Räumen des Instituts für Mathematik statt. Der Fortsetzungsantrag wurde bewilligt, so dass die Fortführung des Graduiertenkollegs bis 30. September 2002 gesichert ist. Die Gesamtbewilligungssumme für den zweiten Dreijahreszeitraum beträgt 1.080.720 DM.

Koordinationsstelle für das Betriebspraktikum

Prof. Dr. Karl Heinz Borgwardt

Angewandte Mathematik

Institut für Mathematik

Universität Augsburg

Universitätsstraße 14

Raum 3027

D - 86 135 Augsburg

Telefon: (0821) 598-2234

Telefax: (0821) 598-2200

e-mail: borgwardt@math.uni-augsburg.de

<http://www.math.uni-augsburg.de/opt/borgward.html>

BETRIEBSPRAKTIKUM 1999

Die Studenten und Studentinnen der Diplom-Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik haben nach Prüfungsordnung ein mindestens zweimonatiges Betriebspraktikum in Industrie, Wirtschaft oder Verwaltung zu absolvieren. Dabei sollen erste Einblicke ins Berufsleben und in die außeruniversitäre Arbeitsweise von Mathematikern gewonnen werden. Diese Praktika beeinflussen sowohl die Schwerpunktsetzung im weiteren Studium als auch die später anstehende Entscheidung für eine Branche oder für ein Unternehmen bei der Arbeitsplatzsuche. Auch für die beschäftigenden Unternehmen ergeben sich daraus regelmäßige Vorteile. Neben der Mithilfe der Praktikanten liegt ein beiderseitiger Nutzen in der Herstellung von Kontakten und im intensiven Kennenlernen über einen zweimonatigen Zeitraum. Schon häufig hat dies zu endgültigen Anstellungen unserer Absolventen geführt.

Auch im Jahr 1999 war die Zusammenarbeit mit Firmen und Institutionen diesbezüglich sehr gut. Es wurden ausreichend viele Plätze zur Verfügung gestellt und die Praktika verliefen zur beiderseitigen Zufriedenheit. Deshalb bedanken wir uns bei allen Anbietern von Praktikumsstellen und allen Betreuern. Sie haben dazu beigetragen, daß unsere Studiengänge realitäts- und praxisnah gestaltet werden können. Wir hoffen auf eine Fortsetzung dieser fruchtbaren Zusammenarbeit.

In der folgenden Liste sind die Praktikumsplätze zusammengestellt, die Studenten und Studentinnen der beiden Diplom-Studiengänge im Jahr 1999 zur Verfügung gestellt wurden.

je 2 Praktikumsplätze:	Deutsche Genossenschaftsbank AG, 60265 Frankfurt am Main Siemens AG, ZT PP2, 81739 München
je 1 Praktikumsplatz:	Allianz Versicherungs-AG, GD/Controlling, 80802 München Stadt Augsburg, Amt für Stadtentwicklung und Statistik, 86150 Augsburg Stadt Augsburg, Kämmerereiamt, 86152 Augsburg Bayerische Landesbank, Girozentrale, 80333 München Deutsche Aerospace , DASA, 86179 Augsburg Deutsche Bank AG, Personal Eschborn, 60262 Frankfurt am Main DLR, Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V., 82234 Oberpfaffenhofen ERC Frankona Management Service GmbH, 81675 München KPMG Unternehmensberatung, 60439 Frankfurt am Main Kreissparkasse Augsburg, 86009 Augsburg OpenCOM Informationstechnologie GmbH, 86159 Augsburg OSRAM GmbH, 86153 Augsburg Osram GmbH, 81543 München

Publica Data-Service GmbH, 86167 Augsburg
Raiffeisenbank, 94131 Röhrenbach
Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 86199 Augsburg
Voith Dienstleistungen GmbH & Co. KG, 89522 Heidenheim

Wir hoffen auf eine auch in der Zukunft erfolgreiche Kooperation bei der Praktikumsvermittlung zum Vorteil der beteiligten Institutionen und Firmen sowie unserer Studenten und Studentinnen und bedanken uns auf das herzlichste.